

CUESTIÓN 16/2
Preparación de
manuales para
los países en desarrollo



UIT-D COMISIÓN DE ESTUDIO 2 2.º PERIODO DE ESTUDIOS (1998-2002)

Manual sobre nuevas tecnologías y nuevos servicios

FASCÍCULO 3
Redes y servicios
basados en IP

Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)

Unión Internacional de Telecomunicaciones



LAS COMISIONES DE ESTUDIO DEL UIT-D

Las Comisiones de Estudio del UIT-D se establecieron de conformidad con la Resolución 2 de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CMDT) celebrada en Buenos Aires (Argentina) en 1994. Para el periodo 1998-2002, se encomendó a la Comisión de Estudio 1 el estudio de once Cuestiones en el campo de las estrategias y políticas de desarrollo de las telecomunicaciones y a la Comisión de Estudio 2 el estudio de siete Cuestiones en el campo del desarrollo y gestión de los servicios y redes de telecomunicaciones. Para este periodo y a fin de responder lo más rápidamente posible a las preocupaciones de los países en desarrollo, en lugar de aprobarse durante la CMDT, los resultados de cada Cuestión se publicarán a medida que vayan estando disponibles.

Para toda información

Sírvase ponerse en contacto con:

Sra. Alessandra PILERI
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)
UIT
Place des Nations
CH-1211 GINEBRA 20
Suiza
Teléfono: +41 22 730 6698
Fax: +41 22 730 5484
E-mail: alessandra.pileri@itu.int

© UIT 2002

Reservados todos los derechos de reproducción. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, incluyendo la fotocopia y el microfilme, sin previa autorización escrita de la UIT.

UIT-D COMISIÓN DE ESTUDIO 2 2.º PERIODO DE ESTUDIOS (1998-2002)

Manual sobre nuevas tecnologías y nuevos servicios

*FASCÍCULO 3
Redes y servicios
basados en IP*

Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)
Unión Internacional de Telecomunicaciones



Acción solicitada: La versión en español será transmitida cuando sea disponible a los participantes interesados (probablemente en el mes de abril del año 2001). Se invita a los participantes a transmitir los comentarios a la Secretaria de la BDT a más tardar un mes después de su recepción. Después de la inclusión de las enmiendas recibidas, el fascículo 3 será publicado en 2001. Todos los capítulos relativos a las abreviaciones serán completados durante la reunión de septiembre 2000. Este fascículo no ha sido todavía revisado en su forma.

CLÁUSULA LIBERATORIA

La mención de empresas y productos específicos no supone ninguna garantía ni recomendación por parte de la UIT.

FASCÍCULO 3

Redes y servicios basados en IP

ÍNDICE

	<i>Página</i>
CAPÍTULO 1 – Introducción y definiciones.....	1
1.1 Definición de Internet	1
1.1.1 El correo electrónico.....	2
1.1.2 La World Wide Web o Malla Mundial Multimedios.....	2
1.1.3 ARPANET.....	2
1.1.4 Los hiperenlaces	2
1.2 Lista de abreviaturas	3
CAPÍTULO 2 – La comunicación por Internet.....	5
2.1 Introducción	5
2.2 Arquitectura de la comunicación	5
2.2.1 El conjunto de protocolos de Internet.....	5
2.3 La pila de protocolos TCP/IP.....	5
2.3.1 La capa de red.....	6
2.3.2 La capa de transporte.....	6
2.3.3 La capa de aplicación.....	6
2.4 Las aplicaciones de Internet y sus protocolos.....	6
2.4.1 El FTP (File Transfer Protocol, protocolo de transferencia de ficheros).....	6
2.4.2 Protocolos de las capas de aplicación de los servicios de directorio	7
2.4.3 Telnet.....	7
2.5 Lista de abreviaturas	7
CAPÍTULO 3 – El protocolo de Internet (IP)	9
3.1 Introducción.....	9
3.1.1 Fragmentación	9
3.2 Estructura de los paquetes IP	10
3.3 La dirección IP.....	11
3.3.1 La clase A	11
3.3.2 La clase B	12
3.3.3 La clase C	12
3.3.4 La clase D	12
3.3.5 La clase E.....	12
3.4 Telefonía por IP	12
3.4.1 La telefonía tradicional frente a la telefonía IP.....	12
3.4.2 Escenarios de telefonía IP.....	12
3.4.3 Ventajas de la telefonía IP	13
3.4.4 Cuestiones sobre la telefonía IP.....	13

3.5	El IPv4 y el IPv6	14
3.5.1	Nuevas características del IPv6	14
3.6	Lista de abreviaturas	15
CAPÍTULO 4 – El comercio electrónico (comercio-e).....		17
4.1	Introducción y definición.....	17
CAPÍTULO 5 – Los Servicios Básicos de Internet.....		19
5.1	Introducción.....	19
5.2	Los servicios Web.....	19
5.2.1	El archivo de ficheros	19
5.2.2	La Web interna	19
5.2.3	La Web externa.....	20
5.2.4	El Acceso a la Navegación	20
5.3	Lista de abreviaturas	20
CAPÍTULO 6 – Los Servicios TeleINternet para el Tel-E-Comercio		21
6	Los Servicios TeleINternet para el Tel-E-Comercio.....	21
6.1	Introducción	21
6.2	El Tel-E-Comercio.....	21
6.3	TeleINternet	22
6.3.1	Click-to-Talk (Pulsar para hablar).....	22
6.3.2	Internet Directory Inquiry (Consulta al Directorio de Internet).....	22
6.3.3	MatchMaker (Sección de Contactos).....	23
6.3.4	El API WebCall	23
6.4	Arquitectura de la red TeleINternet	24
6.5	Aplicaciones de Tel-E-Comercio de los servicios TeleINternet.....	24
6.5.1	Click-to-Talk (Pulsar para hablar) e Internet Directory Inquiry (Consulta al Directorio de Internet).....	24
6.5.2	Internet Directory Inquiry (Consulta al Directorio de Internet).....	25
6.5.3	MatchMaker (Sección de contactos).....	26
6.6	Conclusión	27
6.7	Lista de abreviaturas	27
CAPITULO 7 – La Red IP Pública.....		29
7.1	De Internet a la Red IP Pública.....	29
7.2	Servicios IP convergentes	29
7.2.1	Calidad de funcionamiento	30
7.2.2	Topología.....	30
7.3	Construcción de la Red IP Pública.....	30
7.3.1	Las redes troncales.....	31
7.3.2	Redes de agregación	31
7.4	ITU References and Publications.....	33
7.5	Lista de abreviaturas	34

FASCÍCULO 3

Redes y servicios basados en IP

CAPÍTULO 1

Introducción y definiciones

1.1 Definición de Internet

Red que conecta muchas redes de computadores, con arreglo a un sistema común de direccionamiento y un protocolo de comunicaciones común denominado TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, Protocolo de control de la transmisión/Protocolo de Internet). Desde su creación en 1983 ha crecido rápidamente desbordando su ámbito de origen, principalmente académico, para convertirse en un medio de comunicación cada vez más comercial y popular.

A mediados de los 90 Internet conectaba millones de computadores de todo el Mundo. Muchas redes comerciales de computadores y servicios de datos proporcionaban también conexiones a Internet, al menos indirectas.

Internet se utilizó en un principio para el [correo electrónico](#), la transferencia de archivos (utilizando FTP (file transfer protocol, protocolo de transferencia de ficheros)), tableros de anuncios, grupos de noticias y acceso remoto a computadores (Telnet). La [World Wide Web](#) o Malla Mundial Multimedia, que permite navegar sencilla e intuitivamente por los sitios Internet gracias a una interfaz gráfica, tuvo una expansión formidable en los años 90 hasta convertirse en el principal componente de Internet.

Internet tiene su origen en un programa del Departamento de Defensa de los Estados Unidos llamado ARPANET ([Advanced Research Projects Agency Network](#), *Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada*), puesto en marcha en 1969 para crear una red de comunicaciones segura y con capacidad de supervivencia destinada a los organismos dedicados a la investigación relacionada con la defensa. Los investigadores y académicos de otros ámbitos comenzaron a utilizar la red. Finalmente, la National Science Foundation (NSF, *Fundación Nacional para la Ciencia*), que había creado una red paralela similar llamada NSFNet, se hizo cargo de la mayor parte de la tecnología TCP/IP de ARPANET y creó una red de redes distribuida capaz de soportar un tráfico mucho mayor. La NSF continúa manteniendo el troncal de la red (que transporta datos a la velocidad de 45 millones de bits por segundo), pero es la Internet Architecture Board (*Junta gestora de la arquitectura de Internet*) la que controla el desarrollo del protocolo de Internet y el InterNIC (Internet Network Information Centre, *Centro de Información de la Red Internet*) el que administra los nombres de los computadores y de las redes.

Para transportar los servicios de Internet se han utilizado los sistemas de radiocomunicaciones de aficionados, las redes de televisión por cable, las radiocomunicaciones de espectro ensanchado, los sistemas de satélites y la fibra óptica. Los juegos en red, las transacciones financieras en línea y los museos virtuales son algunas de las aplicaciones en desarrollo que aumentan la utilidad de la red y ponen a prueba sus límites tecnológicos.

1.1.1 El correo electrónico

Su abreviatura es E-MAIL y se encarga de transmitir y recibir mensajes de computadores digitales a través de una red. Un sistema de correo electrónico, o e-mail, permite al usuario del computador en red enviar a otros usuarios texto, gráficos, e incluso sonido e imágenes en movimiento. En la mayoría de las redes, los datos pueden enviarse simultáneamente a un universo de usuarios, a un grupo específico o a un solo individuo. Los usuarios de redes suelen tener un buzón electrónico para recibir, almacenar y administrar su correspondencia. Los destinatarios pueden elegir entre ver, imprimir, guardar, modificar, contestar o responder de cualquier modo a los mensajes. Muchos sistemas de correo electrónico tienen características avanzadas que avisan a los usuarios de la llegada de mensajes y les permite utilizar funciones especiales de privacidad. Las grandes empresas y organismos utilizan sistemas de correo electrónico como medio de comunicación importante entre empleados y otras personas con acceso a sus redes. El correo electrónico también está disponible en los principales sistemas públicos en línea y en los tableros de anuncios electrónicos, muchos de los cuales mantienen redes de comunicaciones mundiales gratuitas o económicas.

1.1.2 La World Wide Web o Malla Mundial Multimedios

(WWW), conocida como LA WEB, es el principal servicio de búsqueda de información de Internet. La Web permite a acceder a los usuarios a una amplia serie de documentos interconectados por medio de [hipertexto o enlaces hipermedios](#). La Web funciona con el formato básico de cliente-servidor de Internet (*servidores son programas de computador que almacenan y transmiten documentos a otros computadores de la red cuando se les solicita, mientras que clientes son los programas que solicitan documentos a los servidores cuando los pide el usuario*). Los navegadores permiten a los usuarios visualizar los documentos recuperados.

Los documentos en hipertexto con sus correspondientes textos e hiperenlaces se componen en lenguaje HTML (*Hypertext Markup Language*, Lenguaje de etiquetado de hipertexto) y se asocian a una dirección en línea denominada URL (*Uniform Resource Locator*, Localizador uniforme de recursos).

Tim Berners-Lee comenzó el desarrollo de la World Wide Web en 1989 con sus colegas del CERN, organización científica internacional con sede en Ginebra (Suiza). Crearon un protocolo, el HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*, Protocolo de transporte de hipertexto) para normalizar las comunicaciones entre clientes y servidores. Su navegador orientado a texto se puso en circulación en enero de 1992.

1.1.3 ARPANET

En 1969, la Advanced Research Projects Agency (ARPA) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos creó una red de comunicaciones de datos denominada ARPANET. Utilizando técnicas de conmutación de paquetes, ARPANET conectaba computadores heterogéneos situados en universidades e instalaciones militares de todo Estados Unidos. Fue la primera red que utilizó protocolos en capas, control de flujo y tolerancia a las averías – demostrada por el hecho de que un nodo pueda desaparecer sin colapsar toda la red y sin requerir la intervención de un operador. El término «paquete» fue acuñado por los diseñadores de ARPANET para distinguir entre mensajes más largos generados por computadores y segmentos menores utilizados por ARPANET para mejorar el caudal de datos. Internet, que nació de ARPANET, conecta millones de computadores de todo el mundo.

1.1.4 Los hiperenlaces

Los hiperenlaces son conexiones electrónicas que enlazan fragmentos de información relacionados para que los usuarios puedan acceder fácilmente a ellos. El hipertexto permite al usuario seleccionar una palabra de un texto para acceder a otros documentos que contengan información adicional relacionada con aquella; los documentos hipermedios tienen enlaces con imágenes, sonidos, animaciones y películas.

1.2 Lista de abreviaturas

ARPA	Agencia de proyectos de investigación avanzada (<i>Advanced Research Projects Agency</i>)
ARPANET	Red de la ARPA (<i>Advanced Research Projects Agency Network</i>)
E-MAIL	Correo electrónico (<i>Electronic Mail</i>)
HTML	Lenguaje de etiquetado hipertexto (<i>Hypertext Markup Language</i>)
HTTP	Protocolo de transporte de hipertexto (<i>Hypertext transfer Protocol</i>)
InterNIC	Centro de información de la red Internet (<i>Internet Network Information Centre</i>)
NSF	Fundacional Nacional para la Ciencia (<i>National Science Foundation</i>)
TCP/IP	Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet (<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>)
URL	Localizador uniforme de recursos (<i>Uniform Resource Locator</i>)
WWW	Malla Mundial Multimedios (<i>World Wide Web</i>)

CAPÍTULO 2

La comunicación por Internet

2.1 Introducción

Internet es un gran conjunto de redes entrelazadas de forma que los usuarios de cualquiera de ellas pueden conectarse con los de cualquier otra red. La comunicación en Internet se rige por una serie de protocolos estructurados para interaccionar.

2.2 Arquitectura de la comunicación

Existen tres aspectos de la comunicación en red:

- El intercambio de datos.
- La interpretación de los datos.
- La administración del sistema.

La arquitectura de la comunicación se define en capas, en las que cada una de ellas tiene sus propias funciones aunque utiliza además las funciones de la capa inferior. El Protocolo de Control de la Transmisión (TCP) y el Protocolo Internet (IP) forman parte de un gran conjunto de protocolos que describen toda una arquitectura de comunicaciones denominada Conjunto de Protocolos de Internet (*Internet Protocol Suite*).

2.2.1 El conjunto de protocolos de Internet

El conjunto de protocolos de Internet se divide en los protocolos del nivel inferior y los del superior.

2.2.1.1 Los protocolos del nivel inferior

En el nivel inferior de la arquitectura de comunicaciones se encuentran los protocolos de comunicaciones TCP e IP, que describen los aspectos relativos a la comunicación del Conjunto de Protocolos de Internet.

Las normas TCP/IP contienen descripciones del funcionamiento del IP en redes físicas de comunicaciones comunes locales y de larga distancia.

2.2.1.2 Los protocolos del nivel superior

Los protocolos del nivel superior describen los mecanismos normales de interpretación y conversión de datos para las tareas comunes que realizan los usuarios de computadores, como transferencia de archivos, acceso a terminales, preparación y transferencia del correo.

2.3 La pila de protocolos TCP/IP

Los protocolos o normas de comunicaciones se definen por capas. El modelo resultante de la definición por capas se conoce como pila de protocolos. El conjunto de protocolos de Internet tiene 5 capas. No obstante, las capas 1 y 2 no están definidas en el conjunto de protocolos TCP/IP ya que en realidad el TCP/IP es independiente del soporte físico. Las tres capas del conjunto de protocolos TCP/IP son:

2.3.1 La capa de red

Esta capa proporciona un servicio básico de datagramas, esto es, el IP intenta transferir los datos aunque sin garantía de entrega. El Protocolo de Mensajes de Control de Internet (ICMP, *Internet Control Message Protocol*) que se encuentra en esta capa, informa de los problemas de la transmisión de datos.

2.3.2 La capa de transporte

Hay dos opciones de transporte posibles.

UDP: El Protocolo de Datagramas de Usuario (*User Datagram Protocol*) amplía el servicio de datagramas sin conexión IP a aplicaciones que no necesiten fiabilidad.

TCP: El Protocolo de Control de Transmisión (*Transmission Control Protocol*) proporciona un servicio de transporte fiable con corrección de errores y control de flujo.

2.3.3 La capa de aplicación

La capa de aplicación es responsable de la interfaz entre las aplicaciones del usuario final y los servicios de las capas de transporte. Presta servicios a los diversos tipos de aplicaciones que pudieran utilizar la red. No proporciona la aplicación en sí misma, aunque ambas están estrechamente relacionadas.

2.4 Las aplicaciones de Internet y sus protocolos

La mayoría de los protocolos de las capas de aplicación TCP/IP se inspiran en el modelo cliente-servidor, en el que protocolo se limita a interacciones sencillas entre el cliente y el servidor.

Resumimos a continuación los tres protocolos principales: FTP, LDAP y Telnet.

2.4.1 El FTP (File Transfer Protocol, protocolo de transferencia de ficheros)

El FTP permite transferir ficheros de un computador a otro, proporcionando las facilidades de administración de ficheros en sistemas remotos. El FTP se utiliza para:

- Enviar ficheros a un servidor.
- Recibir ficheros de un servidor.
- Mostrar o cambiar el directorio actual del disco.
- Borrar ficheros del directorio.
- Cambiar el nombre de los ficheros.

En una sesión FTP hay dos conexiones de red independientes entre el cliente y el servidor. En primer lugar, hay una conexión de control entre el cliente y el servidor que permite el intercambio de solicitudes de conexión entre ellos. Cuando se establece la conexión de control, el cliente suele enviar un mensaje de control con el número de puerto por el que aceptaría una solicitud de conexión de datos entrantes.

La independencia de las conexiones de control y datos permite definir tipos diferentes de servicios para ellas. Por ejemplo, conviene tener un retraso mínimo para la conexión de control y un caudal máximo para la conexión de datos.

En las transferencias de ficheros deben definirse cuatro especificaciones:

- El tipo de fichero: Determina la organización de los datos del fichero para adecuarlo a la transmisión. Por ejemplo, un archivo de texto puede convertirse en NVT ASCII para la transmisión y convertirse de nuevo en fichero de texto en el extremo de recepción.

- El control del formato: Define el modo de transferir un fichero de texto a un dispositivo de impresión.
- La estructura: Permite conservar la estructura interna de un fichero que se transfiere a un servidor remoto.
- El modo de transmisión: El fichero puede transferirse como una serie de bytes, por bloques o comprimido.

2.4.2 Protocolos de las capas de aplicación de los servicios de directorio

El LDAP (Protocolo Ligero de Acceso al Directorio, *Lightweight Directory Access Protocol*) es un conjunto de protocolos de acceso a directorios de información. El LDAP se basa en las normas X.500. Las normas X.500 definen la estructura de los directorios globales. A diferencia del X.500, el LDAP soporta TCP/IP y se le denomina a veces X.500 ligero (X.500 Lite).

El LDAP es un protocolo abierto por lo que las aplicaciones no necesitan conocer el tipo de servidor en el que reside el directorio.

El LDAP permite organizar los directorios corporativos en estructuras jerárquicas que reflejen las fronteras geográficas y orgánicas.

Los directorios se organizan de tal forma que la información del país aparezca bajo el nodo raíz, seguido de las organizaciones, unidades orgánicas, por ejemplo departamentos dentro de las empresas, y finalmente particulares. El LDAP puede llevar asimismo un registro mundial de claves públicas para transferencia segura de datos.

2.4.3 Telnet

Telnet es un protocolo de terminal virtual de TCP/IP. Funciona en la capa de transporte libre de errores del TCP y proporciona interconectividad e interfuncionamiento total entre terminales. Telnet permite a los usuarios de terminales la posibilidad de acceder a muchos servidores Telnet desde un mismo terminal.

2.5 Lista de abreviaturas

ASCII	Código americano normal para el intercambio de información (<i>American Standard Code for Information Interchange</i>)
FTP	Protocolo de transferencia de ficheros (<i>File Transfer Protocol</i>)
ICMP	Protocolo de mensajes de control Internet (<i>Internet Control Message Protocol</i>)
IP	Protocolo de Internet (<i>Internet Protocol</i>)
LAN	Red de área local (<i>Local Area Network</i>)
LDAP	Protocolo ligero de acceso al directorio (<i>Lightweight Directory Access Protocol</i>)
TCP	Protocolo de control de transmisión (<i>Transmission Control Protocol</i>)
TCP/IP	Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet (<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>)
UDP	Protocolo de datagramas de usuario (<i>User Datagram Protocol</i>)

CAPÍTULO 3

El protocolo de Internet (IP)

3.1 Introducción

El IP es un protocolo sin conexión que se encarga fundamentalmente de direccionar y encaminar paquetes entre los dispositivos de la red. «Sin conexión» significa que no se establece la sesión antes del intercambio de datos.

El IP es poco fiable ya que, aunque lo intenta, no garantiza la entrega de los paquetes. Estos pueden perderse, llegar desordenados, duplicarse o demorarse.

El IP entrega los paquetes en modo sin conexión. No comprueba si el servidor receptor puede aceptar los datos y no conserva una copia en caso de errores. Se dice que el IP «dispara y olvida».

El IP se encarga asimismo de la fragmentación y composición de los paquetes. Un paquete grande que vaya a atravesar una red que soporte un tamaño de paquete menor, debe dividirse en fragmentos menores.

3.1.1 Fragmentación

Las redes físicas imponen un tamaño máximo de transmisión de los paquetes denominado Unidad de Transferencia Máxima (MTU, *Maximum Transfer Unit*). Cuando el tamaño del paquete supera la MTU de la red en la interfaz saliente, éstos deben dividirse en paquetes de menor tamaño, cada uno de los cuales transporta una porción de los datos originales. Este proceso se denomina fragmentación.

Los paquetes IP fragmentados tienen en su área de datos, datos copiados del original. Cada fragmento tiene un encabezamiento IP copiado del encabezamiento original excepto la información de los campos de banderas y desplazamientos. Se tratan como paquetes IP normales mientras se transportan a su destino. Además, los paquetes fragmentados pueden tomar caminos diferentes hacia su destino final.

Cuando los paquetes fragmentados llegan a sus destinos, el anfitrión de destino debe componer los fragmentos de nuevo antes de procesar el paquete original de forma normal.

Sin embargo, si se pierde un paquete, se considera perdido el paquete IP completo.

Cuando un paquete tenga una bandera de «no fragmentar» y el encaminador decida enviarlo por un medio que no soporte su tamaño, el paquete se descartará.

3.2 Estructura de los paquetes IP

32 bits (4 bytes)				
I	II		III	IV
Versión	IHL	Tipo de servicio	Longitud total	
Identificación			Banderas	Desplazamiento del fragmento
Tiempo de vida		Protocolo	Suma de comprobación del encabezamiento	
Dirección de origen				
Dirección de destino				
Opción (variable)				Relleno
Datos (variable)				

Versión (4 bits): Especifica la versión del protocolo IP y por lo tanto el formato del encabezamiento IP utilizado. La versión actual del protocolo es la 4 (IPv4); la nueva versión es la 6 (Ipv6).

IHL, longitud del encabezamiento Internet (4 bits): Es la longitud del encabezamiento en palabras de 32 bits. El valor mínimo es 5, que es el encabezamiento más común. Por consiguiente, el encabezamiento debe tener una longitud mínima de 20 bytes.

Tipo de servicio (8 bits): Es una indicación de la calidad de servicio requerida para el paquete IP. Especifica los parámetros de fiabilidad, prioridad, demora y caudal.

Longitud total (16 bits): Es la longitud total del paquete en bytes, incluyendo encabezamiento y los datos.

Identificación (16 bits): Es un número único asignado por el dispositivo emisor como ayuda al reensamblaje de un paquete fragmentado. Su objetivo principal es que el dispositivo receptor reúna todos los fragmentos del paquete, ya que todos tendrán el mismo número de identificación.

Banderas (3 bits): Son los campos de control de la fragmentación.

- El primer bit no se utiliza y es siempre 0.
- Si el segundo bit es 0, significa «puede fragmentarse».
- Si el segundo bit es 1, significa «no fragmentar».
- Si el tercer bit es 0, significa «último fragmento».
- Si el tercer bit es 1, significa «más fragmentos».

Desplazamiento del fragmento (13 bits): Se utiliza en los paquetes fragmentados como ayuda al reensamblaje del paquete completo. Su valor es el número de porciones de 8 bytes (sin contar los bytes de encabezamiento) contenido en los primeros fragmentos. En el primer fragmento o en un único fragmento este valor es siempre cero.

Tiempo de vida (8 bits): Contiene el tiempo, en segundos, que se permite al paquete permanecer en interfuncionamiento. Cada dispositivo IP a través del cual pasa el paquete disminuirá el valor en el tiempo que le tome procesar el encabezamiento IP. Todos los encaminadores deben disminuir este valor en 1 como mínimo. El paquete se descarta cuando este valor llega a cero. Esto garantiza que el paquete no dé vueltas continuamente en una red IP, aunque las tablas de encaminamiento se hayan corrompido.

Protocolo (8 bits): Indica el protocolo de nivel superior al que el IP debe entregar los datos del paquete, por ejemplo UDP es 17 y TCP es 6.

Suma de comprobación del encabezamiento (16 bits): Es sólo la suma de comprobación del encabezamiento, para garantiza la integridad de los valores de éste. El dispositivo IP emisor realiza un cálculo con los bits del encabezamiento IP, excluido el campo de suma de comprobación del encabezamiento, y coloca el resultado en dicho campo. El dispositivo receptor realiza el mismo cálculo y compara el resultado con el valor del campo de suma de comprobación del encabezamiento. Si son diferentes significa que se ha producido un error y el paquete IP se rechaza.

Dirección de origen (32 bits): Dirección IP de 32 bits del dispositivo emisor.

Dirección de destino (32 bits): Dirección IP de 32 bits del dispositivo receptor.

Opciones (variable): No son necesarias en todos los paquetes. Se utilizan principalmente en la depuración y pruebas de la red.

Datos (variable): La longitud total del campo de datos más el encabezamiento es de 65 535 bytes como máximo.

3.3 La dirección IP

Las interfaces de red de los dispositivos TCP/IP se identifican por una dirección IP única en el mundo. Los dispositivos servidores, por ejemplo PC, tienen normalmente una sola dirección IP. Los encaminadores tienen, por regla general, dos o más direcciones IP, dependiendo del número de interfaces que tengan.

Las direcciones IP tienen una longitud de 32 bits y se componen de cuatro campos de 8 bits llamados octetos. Se representan en «notación decimal separada por puntos» mediante grupos de cuatro octetos representados en forma decimal. Cada octeto representa un número decimal comprendido entre 0 y 255.

Por ejemplo 11000001 10100000 00000001 00000101 es 193.160.1.5

La dirección IP define el identificador de red y de anfitrión del dispositivo. La porción de identificador de red de la dirección IP se administra de forma centralizada en el Centro de Información de la Red Internet (InterNIC) y es única en toda la Internet. El identificador de anfitrión lo asigna la autoridad que controla la red.

El identificador de red define los sistemas localizados en la misma red o subred. El identificador de red debe ser único en la interred.

El identificador de anfitrión reconoce un dispositivo (o anfitrión) de red TCP/IP dentro de una red. La dirección de cada anfitrión debe ser única para el identificador de red.

La dirección IP de 32 bits de longitud, se divide en dos o tres partes. La primera parte constituye la dirección de red, la segunda constituye la dirección de subred (si se utiliza) y la tercera parte constituye la dirección del anfitrión.

Dirección IP = <número de la red><nombre del anfitrión>

El direccionamiento IP soporta cinco clases de direcciones diferentes. La clase de una dirección IP puede determinarse a partir de los bits de orden superior (los de la izquierda).

3.3.1 La clase A

Las direcciones clase A se asignan a las redes con un número muy grande de anfitriones. El bit de orden superior de la clase A se pone siempre a cero. Los 7 bits siguientes (que completan el primer octeto) representan el identificador de red y permiten 126 redes posibles. Los 24 bits restantes (los tres últimos octetos) representan la dirección del anfitrión; una red puede tener hasta 16 777 214 anfitriones.

3.3.2 La clase B

Las direcciones clase B se asignan a las redes de tamaño medio o grande. Los dos bits de orden superior de la dirección clase B se ponen siempre a 10 binario. Los 14 bits siguientes (que completan los dos primeros octetos) representan el identificador de red. Los 16 bits restantes (los dos últimos octetos) representan el identificador del anfitrión. Por consiguiente, puede haber 16 382 redes, y hasta 65 534 anfitriones por red.

3.3.3 La clase C

Las direcciones clase C se utilizan en las redes pequeñas. Los tres bits de orden superior de las direcciones clase C se ponen siempre a 110 binario. Los 21 bits siguientes (que completan los tres primeros octetos) representan el identificador de la red. Los 8 bits restantes (el último octeto) representan el identificador del anfitrión. Por consiguiente puede haber 2 097 150 redes y 254 anfitriones por red.

3.3.4 La clase D

Las direcciones clase D se utilizan para manejo de grupos multidifusión. Un grupo multidifusión puede contener uno o más anfitriones o incluso no tener ninguno. Los cuatro bits de orden superior de las direcciones clase D se ponen siempre a 1110 binario. Los bits restantes designan el grupo específico en el que participa el cliente. En las operaciones de multidifusión no hay bits de red ni de anfitrión. Los paquetes se pasan a un subconjunto escogido de anfitriones de la red. Sólo aquellos anfitriones registrados para la operación de multidifusión aceptan el paquete.

3.3.5 La clase E

La clase E es una dirección experimental no disponible para uso general; se reserva para el futuro. Los bits de orden superior de las direcciones clase E se ponen a 11110.

3.4 Telefonía por IP

3.4.1 La telefonía tradicional frente a la telefonía IP

La telefonía tradicional utiliza tecnología de conmutación de circuitos, y establece un circuito de extremo a extremo entre dos teléfonos. Mientras dura la llamada hay establecida una conexión de circuito conmutado con un ancho de banda fijo (64 kbit/s) que permanece ocupado incluso durante los periodos de silencio.

La telefonía IP utiliza el Protocolo de Internet para transmitir la voz en forma de paquetes por una red IP. En una conexión de telefonía IP, la señal vocal se comprime digitalmente y se convierte en paquetes IP, que se transmiten por la red IP junto con el tráfico IP restante. Una red basada en paquetes IP transporta información a un coste mucho menor porque se aprovecha mucho mejor su capacidad. Una red compartida basada en paquetes no sólo es más eficaz que una conexión conmutada fija con circuitos de 64 kbit/s, sino que también comprime la señal vocal.

La telefonía IP puede operar, en principio al menos, sobre cualquier red de datos que utilice IP, como Internet, las intranets o las LAN. Esto se consigue mediante un dispositivo llamado «pasarela de telefonía por IP» que proporciona la conexión entre la red telefónica y la red IP.

3.4.2 Escenarios de telefonía IP

La telefonía IP comprende varios servicios como los de teléfono a teléfono, PC a teléfono, teléfono a PC, PC a PC y fax a fax, así como la videoconferencia y el trabajo en grupo desde el computador de sobremesa.

Una solución de telefonía IP puede consistir en una combinación de aplicaciones de telefonía basadas en PC y teléfonos conectados a la RTPC.

En un escenario de teléfono a teléfono la pasarela tiene la funcionalidad necesaria para enviar y recibir voz por una red IP en tiempo real.

En un escenario de PC se necesita un cliente de telefonía IP. El cliente digitaliza, comprime y empaqueta la señal vocal y la transmite por la red IP. Las llamadas telefónicas normales se conectan a la pasarela vocal y las llamadas telefónicas IP se conectan a un teléfono o a un PC.

Los programas de telefonía IP para los clientes permiten también a los usuarios que dispongan de PC multimedia realizar conferencias de vídeo y audio, compartir documentos y utilizar una pizarra electrónica, haciendo que su entorno de trabajo resulte más eficaz.

La telefonía IP fax a fax comprende tanto el fax en tiempo real como el fax almacenado y reenviado.

El fax en tiempo real se envía directamente desde el dispositivo emisor al dispositivo receptor. El fax almacenado y reenviado conecta un servidor con la pasarela. Este servidor hace de fax receptor, almacenando el fax hasta que se retransmita al destino real. Con este método, los faxes pueden retenerse cuando la red está sobrecargada.

3.4.3 Ventajas de la telefonía IP

Reducción de costes: La posibilidad de realizar llamadas económicas sobre la Internet/intranet suscita hoy la mayor parte del interés por la telefonía IP. Los usuarios domésticos de Internet pueden llamar al extranjero por el precio de una llamada local, obviando completamente la red telefónica de larga distancia. Las empresas pueden actuar de la misma manera. La telefonía IP proporciona a la central de la empresa un medio alternativo de ponerse en contacto con las sucursales, que puede suponer un ahorro significativo de costes, especialmente si la empresa tiene una intranet corporativa que pueda aprovechar para el tráfico vocal.

Mejor aprovechamiento de la red: La telefonía IP aprovecha más eficazmente la actual infraestructura de comunicaciones. Como la telefonía IP utiliza una red de conmutación de paquetes, varias llamadas comparten el mismo enlace de la red con un mejor aprovechamiento del mismo y menor coste de transmisión.

Utilización del ancho de banda: Con la integración voz-datos, el teléfono y el fax se convierten en datos y se introducen en la red IP para ser transportados a un punto remoto. Con las técnicas de compresión actualmente disponibles es posible utilizar redes IP de alta capacidad para tráfico en tiempo real así como para el tráfico convencional, menos crítico, como el correo electrónico y la transferencia de ficheros.

Reducción de los costes de explotación y de gestión: La telefonía IP facilita la integración en la red IP de la telefonía con varias aplicaciones y servicios, ofreciendo de este modo un servicio unificado. La integración de los datos y la telefonía en una sola red reduce los costes de gestión y explotación.

Integración de servicios: La integración de servicios hace posible que una red soporte un gran número de servicios. Como resultado pueden reducirse los costes de explotación y crearse nuevos servicios avanzados.

3.4.4 Cuestiones sobre la telefonía IP

Calidad vocal: Cuando se transfieren datos a través de una red IP, un ligero retraso en los paquetes, suele pasar desapercibido. Además, la retransmisión de paquetes rechazados suele compensar la pérdida de paquetes. Sin embargo, cuando los paquetes IP transportan voz digitalizada, la pérdida o retraso de los paquetes supone la pérdida de la inteligibilidad de la voz.

La pasarela vocal introduce retraso debido a la compresión, descompresión, empaquetado y desempaquetado. El retraso introducido por el encaminador depende de su capacidad y del número de saltos desde la pasarela vocal de origen a la de término.

Desde el punto de vista del usuario final, el retraso de la comunicación debe estar por debajo de un cierto umbral (200 ms aproximadamente), de lo contrario la comunicación será mucho menos útil.

Interfuncionamiento: El interfuncionamiento se refiere a los productos de distintos proveedores y a las diversas operadoras. Los problemas de interfuncionamiento surgen principalmente porque la normalización de la telefonía IP no está suficientemente definida. No hay normas universalmente aplicadas y aceptadas sobre señalización, llamada, contabilización ni facturación.

El foro de voz sobre IP y la UIT está desarrollando normas, como la Recomendación H.232 y la Tiphon (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks*, Armonización de las telecomunicaciones y del protocolo Internet en las redes), para mejorar el interfuncionamiento de los productos de distintos proveedores.

Seguridad: Las cuestiones básicas sobre seguridad son:

- La autenticación del usuario y de los datos
- La privacidad de los datos (integridad y confidencialidad)
- El control de acceso
- La gestión de las políticas

La seguridad de la red está relacionada con el encaminamiento IP. En una Internet pública, los paquetes puede atravesar cualquier encaminador y ser interceptados por cualquiera. La encriptación (Capa de zócalos seguros – SSL) y los túneles (Protocolo de túneles de la capa 2 – L2TP) proporcionan un nivel de seguridad aceptable.

Integración con la RTPC: La cuestión más importante para la integración de la telefonía IP y la RTPC es que el usuario final las perciba como una red única y que esto sea fácilmente gestionable por el operador.

3.5 El IPv4 y el IPv6

El motivo principal del cambio de una versión a otra fue la limitación del espacio de direcciones. Cuando se definió el protocolo IP sólo existían unas pocas redes de computadores. Los diseñadores decidieron utilizar direcciones de 32 bits a fin de tener capacidad de hasta un millón de redes. Sin embargo, la Internet mundial está creciendo exponencialmente, con una tasa anual superior al 100%. A este ritmo, pronto se agotarán todos los prefijos y no será posible crecer más.

Otros motivos de segundo orden son las nuevas aplicaciones de Internet. Por ejemplo, las aplicaciones que transportan audio y vídeo necesitan entregar datos a intervalos regulares. Para mantener dicha información fluyendo a través de Internet sin interrupciones, el IP debe evitar los cambios de trayecto frecuentes.

La seguridad del IPv6 garantiza que los paquetes vengan realmente del anfitrión indicado en su dirección de origen.

3.5.1 Nuevas características del IPv6

Las nuevas características del IPv6 pueden agruparse en las siguientes categorías:

Tamaño de la dirección: El IPv6 utiliza direcciones de 128 bits en vez de las de 32 bits del IPv4. Esto supone un aumento del espacio de direcciones equivalente a un factor de 2^{96} . El espacio de direcciones del IPv6 es suficientemente grande como para permitir un crecimiento continuo de Internet durante varias décadas. IPv6 soporta suficientes direcciones como para permitir un número de $6 \cdot 10^{23}$ direcciones únicas por metro cuadrado de superficie terrestre.

Mecanismo de opciones mejorado: Las opciones del IPv6 se colocan en encabezamientos opcionales independientes situados entre el encabezamiento del IPv6 y el de la capa de transporte. La mayoría de estos encabezamientos opcionales no son examinados ni procesados por ningún encaminador en el trayecto del paquete, lo que simplifica y acelera el encaminamiento de los paquetes IPv6 respecto a los IPv4.

Autoconfiguración de la dirección: Esta capacidad consiste en la asignación dinámica de direcciones IPv6 mediante autoconfiguración con recuerdo del estado anterior (*stateful*) o sin él (*stateless*). El Protocolo dinámico de configuración del anfitrión (DHCP) se considera un instrumento de configuración de direcciones con recuerdo (*stateful*) porque mantiene tablas estáticas para determinar qué direcciones se asignan a las estaciones nuevas o trasladadas.

Mayor flexibilidad de direccionamiento: El IPv6 introduce el concepto de dirección selectiva (*anycast*) por el que un paquete se entrega a un solo nodo de un conjunto. La escalabilidad del encaminamiento multidifusión mejora con la adición de un campo de ámbito a las direcciones multidifusión.

Soporte para la asignación de recursos: En lugar del tipo de campo de servicio del IPv4, el IPv6 permite el etiquetado de paquetes pertenecientes a un flujo de tráfico concreto para el que el emisor solicita un tratamiento especial. Esto contribuye al soporte de tráfico especializado, como el de vídeo en tiempo real.

Capacidades de seguridad: El IPv6 tiene características que soportan la autenticación y la privacidad.

3.6 Lista de abreviaturas

DHCP	Protocolo dinámico de configuración de ordenador principal (<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>)
IHL	Longitud del encabezamiento de Internet (<i>Internet Header Length</i>)
IP	Protocolo de Internet (<i>Internet Protocol</i>)
IPv4	Versión 4 del Protocolo de Internet (<i>Internet Protocol version 4</i>)
IPv6	Versión 6 del Protocolo de Internet (<i>Internet Protocol version 6</i>)
L2TP	Protocolo de túneles de la Capa 2 (<i>Layer 2 Tunnelling Protocol</i>)
MTU	Unidad de transferencia máxima (<i>Maximum Transfer Unit</i>)
PSTN	Red Telefónica Pública Conmutada
SSL	Capa de zócalos seguros (<i>Secure Socket Layer</i>)
Tiphon	Armonización de las Telecomunicaciones y del protocolo Internet en las redes (<i>Telecommunications and Internet Protocol Harmonization</i>)

CAPÍTULO 4

El comercio electrónico (comercio-e)

4.1 Introducción y definición

La actividad comercial en línea ya no es una predicción, sino una realidad que presenta nuevos riesgos y oportunidades a los negocios de todos los sectores de la economía. Las compras en línea de los particulares y de las empresas superan ya los trece mil millones USD anuales, y las previsiones del volumen de negocio del comercio electrónico mundial se cifran en más de tres billones USD en 2003.

La definición más simple de Comercio Electrónico sería la de transacciones que se realizan electrónicamente en vez de con papel. El comerciante electrónico considera Internet como un lugar de encuentro virtual para compradores y vendedores. Un medio de comunicar múltiples aspectos de una transacción desde las características del producto hasta las comparaciones competitivas. Se trata de transacciones sin dinero realizadas en redes de computadores.

Los altos directivos de muchas empresas están empezando a darse cuenta de que, en un futuro muy cercano, una gran parte de la actividad de su negocio se realizará en línea. Éste es el momento de estar preparado; de que cada departamento sea consciente de las oportunidades que existen en línea, y de estar en condiciones de aprovecharlas al máximo.

Las ventajas que para los clientes supone la utilización del Comercio Electrónico pueden resumirse del siguiente modo:

- Aumenta el valor del cliente al resultar más fácil el proceso de compra.
- Proporciona a los clientes un acceso de 24 horas al día y 365 días al año, así como acceso instantáneo a información fundamental.
- La velocidad será mayor y aumentará la calidad del proceso.

CAPÍTULO 5

Los Servicios Básicos de Internet

5.1 Introducción

Los Servicios Básicos de Internet (BIS: *Basic Internet Services*), como el correo, las noticias y los servicios Web se ofrecen al usuario final en redes de área extensa. Los Servicios Básicos de Internet se superponen a la plataforma y utilizan funciones de la misma, como seguridad, tasación y almacenamiento de datos.

5.2 Los servicios Web

Hay varios servicios que proporcionan al usuario final funciones para almacenar, recuperar y consultar información de la Web. El abonado proporciona almacenamiento de usuario final, para guardar, recuperar y hojear información de la Web. Puede accederse a la información de forma interna. Este servicio lo utilizan los usuarios autorizados a manejar la información. La información puede publicarse también externamente de forma que los usuarios externos procedentes de Internet puedan acceder a aquella. Los servicios que facilitan la utilización del correo, las noticias y la Web son:

5.2.1 El archivo de ficheros

El servicio de archivo de ficheros proporciona las funciones básicas para la transferencia de los ficheros o directorios del cliente local a otros sitios Web. El sistema de ficheros de archivo remoto utiliza FTP para la comunicación entre clientes y servidores. Toda la información transferida desde el sistema al remoto local se encripta en SSL.

El archivo de ficheros se utiliza para:

- Transferir ficheros y directorios entre anfitriones servidores, proporcionando al abonado y a la máquina cliente del usuario final espacio de almacenamiento. Para esto se utiliza el FTP.
- Proporcionar funciones para que el usuario final pueda crear, cambiar el nombre o borrar documentos y catálogos.
- Proporcionar una herramienta de control de las autorizaciones de acceso a los directorios. Esta herramienta se denomina Lista de Control de Acceso (ACL = *Access Control List*).

5.2.2 La Web interna

El servicio de Web interna proporciona a los usuarios la posibilidad de consultar información almacenada por ellos mismos o por otros usuarios, con tal que todos sean socios del mismo abonado. El servidor Web se configura aquí exclusivamente como servidor de información de la Web interna.

Este servicio depende de las herramientas del archivo de ficheros para el envío de éstos y la configuración del control de acceso.

El operador define las URL raíces a los servidores Web internos del abonado. Cada abonado puede definir un número diferente de sitios Web internos, cada uno con un servidor Web distinto. La capa de zócalos seguros (SSL: *Security Service Layer*) del propietario se utiliza como túnel de paso de la transferencia HTTP de documentos del anfitrión servidor al cliente usuario. La Lista de Control de Acceso (ACL) establece qué autorizaciones de acceso se dan para cada directorio y qué usuario o grupo de usuarios gozan de las mismas.

5.2.3 La Web externa

La información que posee el abonado puede publicarse externamente de forma que los usuarios externos de Internet puedan consultar dicha información. Este servicio también utiliza las herramientas del archivo de ficheros. Los servidores Web internos y externos suelen ser diferentes.

Puede accederse a Web externas de distintas organizaciones a través de distintos servidores Web independientes configurados para responder a peticiones en distintas direcciones IP. Los anfitriones servidores deben configurarse para responder a estas direcciones IP.

5.2.4 El Acceso a la Navegación

El servicio de Acceso a la Navegación permite a los usuarios el acceso a Internet. Este servicio necesita un gran caudal con baja seguridad. Por eso no se implementa la conexión SSL con Internet.

5.3 Lista de abreviaturas

ACL	Lista de Control de Acceso (<i>Access Control List</i>)
BIS	Servicios Básicos de Internet (<i>Basic Internet Services</i>)
FTP	Protocolo de Transferencia de Ficheros (<i>File Transfer Protocol</i>)
HTTP	Protocolo de Transporte de Hipertexto (<i>Hypertext Transfer Protocol</i>)
SSL	Capa de Zócalos Seguros (<i>Security Service Layer</i>)

CAPÍTULO 6

Los Servicios TeleINternet para el Tel-E-Comercio

6.1 Introducción

El comercio electrónico crece rápidamente pero necesita superar unos pocos escollos y mejorar el servicio al cliente para desarrollar todo su potencial. El Tel-E-Comercio, combinación de comunicaciones telefónicas en tiempo real con sitios Web fáciles de manejar, lo hará posible. Las aplicaciones TeleINternet combinan la tecnología informática de Internet con la tecnología informática de los servicios fijo, móvil y de voz por red inteligente IP para proporcionar el componente de comunicación vocal manejado por el servidor Web del Tel-E-Comercio.

6.2 El Tel-E-Comercio

El Tel-E-Comercio es el comercio electrónico por teléfono convencional o por teléfono soportado por la Web. La combinación de Internet, los sitios Web, el correo electrónico y las conversaciones telefónicas personales a través de la red del operador es más potente incluso que el puro comercio electrónico en cuanto a la argumentación, soporte, comercialización, venta, intercambio y demás actividades mercantiles relacionadas con el comercio.

El Tel-E-Comercio utiliza la comunicación verbal en tiempo real junto con el comercio por la Web: ventas, comercialización, compras, servicios, apoyo, formación, etc.

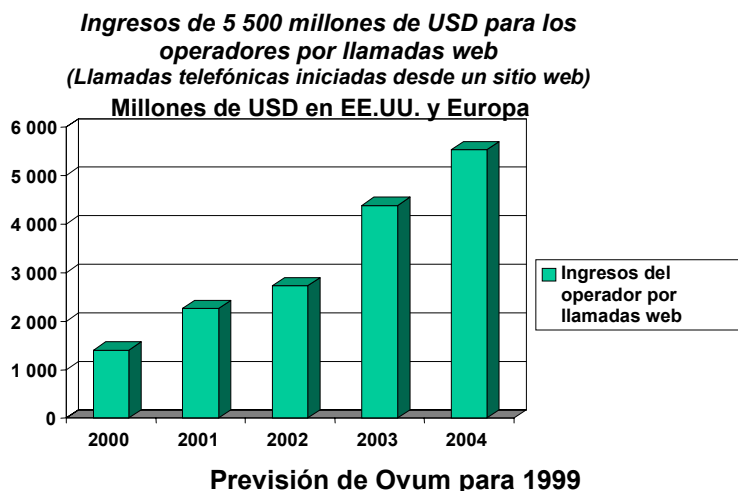
Estas son algunas de las principales razones para impulsar el Tel-E-Comercio:

- El comercio por Internet lleva la compra comparativa a un nuevo nivel.
- La creación de fidelidad a la marca en un entorno mercantil donde el comprador puede comparar precios instantáneamente significa que hay que ofrecer algún extra.

Es inevitable que ese extra sea casi siempre el servicio al cliente. Para estar a la cabeza del mercado y tener la mayor cuota del mismo es importante estar por delante de la competencia, ser capaz de repercutir los costes sobre un volumen mayor que la competencia, ofrecer precios comparables a los más bajos de la competencia con un mejor servicio, entrando en una espiral de aumento de la competencia en la que un factor competitivo repercute positivamente en los otros. El mejor servicio al cliente gracias a la comunicación vocal en tiempo real del Tel-E-Comercio, es una arma competitiva evidente. Facilitando a los clientes la toma de contacto y la atención se alcanza una posición de ventaja respecto a la competencia. Ofreciendo la posibilidad de telefonar desde la página Web, mejora la interfaz de servicio con el cliente, sacándole ventaja a la competencia.

Al principio, las empresas pioneras en comercio electrónico ofrecerán esta posibilidad a través de su operador de red, pero dentro de pocos años se convertirá no ya en una ventaja frente a la competencia, sino en algo imprescindible.

6.3 TeleINternet



Los servicios de TeleINternet son servicios de comunicaciones que combinan la red de telecomunicaciones e Internet utilizando la tecnología informática de Red Inteligente. Los servicios TeleINternet proporcionan comercio electrónico con respaldo telefónico, y servicios telefónicos con respaldo de la Web. Son accesibles los usuarios de telefonía fija y móvil, así como los PC conectados a Internet.

6.3.1 Click-to-Talk (Pulsar para hablar)

«Click-to-Talk» (C-t-T) permite al usuario pulsar un botón del teléfono o un número de teléfono visualizado en una página Web para realizar una llamada desde su teléfono. El número de teléfono buscado puede sacarse de una guía telefónica de la red o de una guía personal del PC; puede ser mecanografiado/pegado/pulsado a través de una interfaz Web o puede haberlo definido previamente la comercial del Web telefónico. El usuario sólo tiene que pulsar sobre el número de teléfono o botón de llamada visualizado para realizar la llamada (la primera vez tiene que introducir su propio número).

«Click-to-Talk» puede utilizarse en las aplicaciones de comercio (t)elefónico con respaldo Web o en las aplicaciones de comercio (e)lectrónico con respaldo telefónico convencional para generar llamadas para comprar originadas en la página Web de la empresa para, atención al cliente, etc. Cuando una empresa quiere recibir llamadas y tiene un sitio Web, «Click-to-Talk» proporciona un servicio superior.

Por ejemplo, en vez de malgastar tiempo en un sistema de respuesta telefónica en árbol, pueden definirse las opciones en una página Web, donde la información compleja se asimila más fácilmente, y la llamada puede realizarse directamente al número o departamento que corresponda.

6.3.2 Internet Directory Inquiry (Consulta al Directorio de Internet)

Internet Directory Inquiry (IDQ) proporciona la funcionalidad de interfaz a los directorios de Inter/intranet a los que se accede a través de una interfaz Web. Con IDQ, los usuarios finales disfrutan de un servicio en línea fácil de utilizar, a un coste razonable. Los usuarios pueden buscar números telefónicos, direcciones de correo electrónico y otras informaciones de directorio o definir otros criterios de búsqueda, todo lo cual es configurable por el proveedor del servicio.

Para el operador, El IDQ es un servicio adicional de bajo coste de explotación para proporcionar información de pago sobre el directorio, comparable al servicio de información sobre directorios basado en centros de llamadas. El IDQ puede utilizarse también para proporcionar información de pago, tal como guías de automóviles usados, guías de subastas, información de empresas, etc.

El IDQ se conecta a directorios LDAP estándar lo que permite que los proveedores de servicios ofrezcan a los usuarios privados y empresariales facilidades de autoservicio.

La funcionalidad de tasación del IDQ permite al proveedor del servicio cobrar a los usuarios finales por cada consulta al directorio o por abono. Otra alternativa consiste en obtener los ingresos del IDQ de los anuncios de las páginas Web.

6.3.3 MatchMaker (Sección de Contactos)

«MatchMaker» tiene por objeto que el usuario final pueda ser llamado, si así lo solicita, cuando se cumplan determinadas circunstancias relativas, por ejemplo a una base de datos de anuncios clasificados de Internet. Si el usuario busca un automóvil, puede introducir los criterios de búsqueda (marca, modelo, precio, kilometraje, color, etc.) y recibir una llamada en su teléfono (móvil o fijo) cuando haya uno disponible. La aplicación «MatchMaker» informa de la coincidencia y efectúa una llamada al vendedor.

«MatchMaker» puede utilizarse junto con todo tipo de aplicaciones comerciales (y personales) de «búsqueda de coincidencias», como las de adquisiciones, compraventa de acciones, subastas en la Web, organización de viajes y compra de inmuebles. «MatchMaker» puede ofrecer la función de aviso si lo que el usuario desea que no está disponible de inmediato, o si desea enterarse de algún acontecimiento determinado (por ejemplo, de que sus acciones han alcanzado una determinada cotización límite, de si ha aparecido algún anuncio del Porsche rojo de segunda mano que buscaba, etc.).

6.3.4 El API WebCall

La interfaz de programa de aplicación (API, *Application Programming Interface*) WebCall es una aplicación de TeleINternet para crear aplicaciones que realicen llamadas telefónicas. La WCAPI (*WebCall API*) proporciona una interfaz común para otras aplicaciones TeleINternet, como «Click-to-Talk» y «MatchMaker». Ofrece al operador de la red la posibilidad de crear sus propios servicios telefónicos iniciados por el servidor Web mediante programación Web exclusivamente, o la posibilidad de ofrecerlo a sus socios.

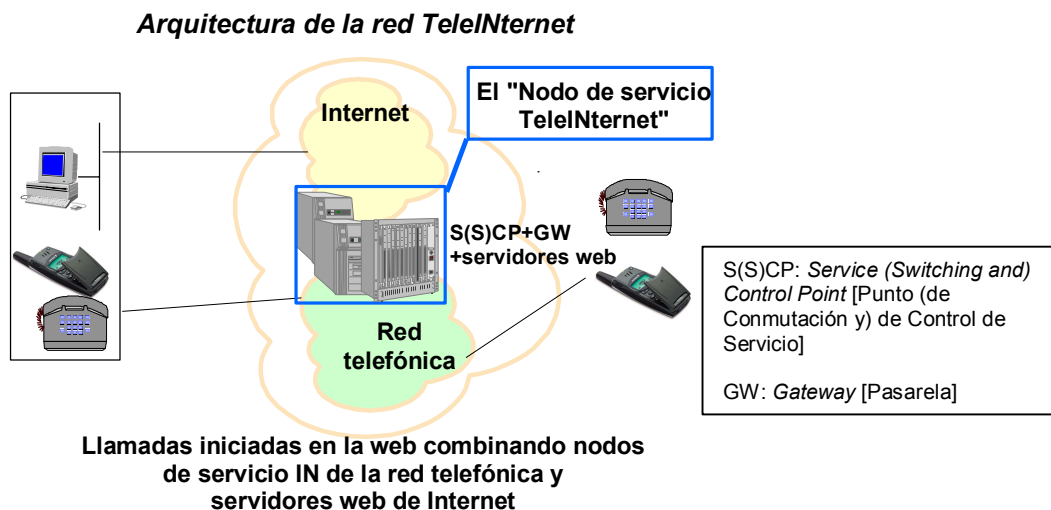
El WCAPI tiene dos componentes: un componente de aplicación de guión de programa de servicio SCP (*Service Control Point*) y un componente de aplicación del servidor Web con el API. La aplicación del programa de servicio se utiliza para establecer llamadas en la SCP/SSCP (Punto de control del servicio/Punto de conmutación y control del servicio).

El API del servidor Web proporciona una interfaz con otras aplicaciones para pasar los parámetros de llamada (número-A, número-B, etc.) a la aplicación del programa de servicio.

Además del establecimiento de llamadas, el programa de servicio WCAPI puede proporcionar facilidades de anuncio estáticas y dinámicas con captura de dígitos y capacidad de cobro para aplicaciones de interfaz.

6.4 Arquitectura de la red TeleINternet

La arquitectura de la red TeleINternet es muy sencilla. El nodo de servicio TeleINternet consiste en un conjunto de servidores Web, un Punto de Control de Servicio y una pasarela entre ambos.



6.5 Aplicaciones de Tel-E-Comercio de los servicios TeleINternet

6.5.1 Click-to-Talk (Pulsar para hablar) e Internet Directory Inquiry (Consulta al Directorio de Internet)

6.5.1.1 Ejemplo de aplicación 1

Dall Computers tiene un próspero centro de llamadas y un negocio de comercio electrónico basado en la Web que vende computadores personales a medida. Pulsando simplemente los botones de llamada «Click-to-Talk» (C-t-T) en un sitio Web, las personas pueden realizar llamadas desde la página Web que están visualizando.

Paso 1: Mike Kadowski trabaja en el departamento de compras de CGE Electric, y es el responsable de la adquisición de PC, redes de área local, encaminadores, pasarelas, impresoras, dispositivos de almacenamiento, etc. Para mejorar la atención al cliente, Dall Computers ha creado un sitio Web dedicado a CGE, subordinado al sitio Web de Dall, donde puede encontrarse la información sobre las compras anteriores de CGE, sus entregas, facturas, consultas, etc., y donde CGE puede introducir directamente sus pedidos.

Mike está navegando por el sitio Web de Dall especialmente dedicado a CGE. Busca información sobre un pedido, pero no la encuentra.

Paso 2: Para aprovechar las posibilidades de atención del centro de llamadas de Dall, se ha insertado un enlace con el botón de llamada «Click-to-Talk» en la página Web de GCE, con la foto de John Brown, jefe de cuenta de Dall que atiende a CGE.

Mike pulsa sobre la foto de John Brown, suena su teléfono, lo descuelga y se conecta directamente con aquel. Mike y John pueden resolver el asunto por teléfono mientras contemplan las páginas Web de CGE.

6.5.1.2 Ejemplo de aplicación 2

TeleRomana, compañía telefónica europea proveedora de servicios de Internet, ofrece el servicio «Click-to-Talk» (*pulsar para hablar*) a sus clientes, entre los que se encuentran grandes compañías aéreas. KLN Airline es uno de los clientes de TeleRomana que utiliza C-t-T para promover su negocio mediante su sitio Web.

Paso 1: Búsqueda inicial. El ejecutivo John Smith busca un vuelo directo de Amsterdam a Nueva York. Navega por Internet desde la habitación de su hotel (utilizando su computador portátil conectado a la línea telefónica fija de su habitación), utiliza la búsqueda de las Páginas Amarillas de la Web proporcionada por TeleRomana (que a su vez utiliza la aplicación IDQ, *Consulta al Directorio de Internet*) y localiza las páginas Web de KLN. Se interesa por el vuelo N.º 8641 que sale de Amsterdam a las 2:00 pm con destino al aeropuerto JFK de Nueva York, pero quiere discutir las opciones de conexión y el precio, así como el tipo de asiento y la comida.

Paso 2: Conexión. John Smith pulsa sobre el botón «Reservas Telefónicas» de la página Web de KLN, y se conecta con la oficina de reservas de KLN a través de su teléfono móvil (utilizando la aplicación «Click-to-Talk»). KLN paga la llamada. El empleado de reservas de KLN puede ahora contestar las preguntas de John Smith por teléfono, mientras lo dirige a otras páginas Web de KLN para enseñarle, por ejemplo, el tipo de avión y los asientos libres de un determinado vuelo. John puede dar el número de su tarjeta de crédito por teléfono para comprar el billete, y evita enviar el número de su tarjeta de crédito por Internet.

6.5.1.3 Ejemplo de aplicación 3

Nuestro ejecutivo John Smith visita una empresa cliente, pero necesita hacer algunas llamadas relacionadas con otro cliente.

Paso 1: Identificación. Entra en la página Web «Click-to-Talk» de TeleRomana. Al ser un usuario registrado, entra en el sistema (utilizando su identificación de usuario y contraseña).

Paso 2: Utilización de un nuevo número de teléfono. Introduce el número de teléfono de la oficina que ocupa, que sustituye al número de su móvil utilizado anteriormente.

Paso 3: Llamada. Hace las llamadas que desea que son cargadas seguidamente en su cuenta personal, imputándose en este caso al cliente.

6.5.1.4 Valor comercial y ventajas

El operador de la red proporciona un servicio interesante para su cliente, la línea aérea. Al mejorar la atención a los posibles clientes que buscan billetes de avión aumenta el número de pedidos y reservas. Lo que el usuario final percibe es que la búsqueda de información, la atención al cliente y el proceso de la compra son más fáciles y se ajustan más a sus necesidades.

6.5.2 Internet Directory Inquiry (Consulta al Directorio de Internet)

6.5.2.1 Ejemplo de aplicación 4 – Las Páginas Blancas

Tony es director comercial de una empresa mundial con sede en Nueva York (EE.UU.). Tony viaja a Tokio para reunirse con el nuevo cliente japonés de su empresa. Tony tenía un gran amigo japonés de la universidad, Eiji Kunaki, y le gustaría volver a contactar con él. No sabe si Eiji está todavía en EE.UU. o si volvió a Japón.

La empresa de Tony se abona a los servicios de información de Global Directories. Global Directories tiene acuerdos con los principales proveedores mundiales de servicios de información, lo que hace posible poder llegar a muchos países y guías, y consultarlos. Desde un punto de partida, Tony utiliza el servicio Internet Directory Inquiry de Global Directories para buscar a Eiji tanto en Japón como en EE.UU. Encuentra el número de Eiji y utiliza «Click-to-Talk» para llamar pulsando el número.

6.5.2.2 Ejemplo de aplicación 2 – Las Páginas Amarillas

John está buscando un automóvil de segunda mano en Dallas, Texas. Le gustaría averiguar todos los vendedores de automóviles de segunda mano Honda y Toyota de la zona de Dallas/Fort Worth en Texas.

Como es habitual, John consulta la información del directorio utilizando el servicio Internet Directory Inquiry de la Bell Southwest. Se limita a especificar sus preferencias en cuanto a vendedores de automóviles de segunda mano (o sea, Honda o Toyota), la ciudad (Dallas/Fort Worth) y a pulsar el botón de búsqueda.

Los resultados de la búsqueda le proporcionan una lista de vendedores de automóviles Honda o Toyota de segunda mano en la zona de Dallas/Fort Worth junto con los números de teléfono, direcciones de correo electrónico y situación de los establecimientos. Los números de teléfono de algunos vendedores están resaltados, lo que significa que pueden pulsarse para realizar la llamada. John pulsa sobre uno de ellos ya que prefiere esta facilidad.

Bell Southwest puede proporcionar la misma información de directorio para usuarios de Internet y de teléfono, añadiendo el servicio Internet Directory Inquiry conectado a la base de datos existente del Protocolo Ligero de Acceso al Directorio (LDAP).

6.5.2.3 Valor y beneficios empresariales

La aplicación de IDQ Páginas Amarillas proporciona a los proveedores de servicios ingresos adicionales procedentes de:

- Los minoristas que desean introducir su dirección y número de teléfono en las bases de datos del directorio.
- Los minoristas que quieren que sus números de teléfono puedan ser pulsados para aumentar la probabilidad de obtener nuevos negocios.
- Los anunciantes, que colocan sus anuncios pancarta Web y otros en las páginas de resultados de las búsquedas mostradas a los usuarios.

6.5.3 MatchMaker (Sección de contactos)

6.5.3.1 Ejemplo de aplicación 1

El operador sudamericano Telebrás utiliza la «Sección de contactos» para generar elevados ingresos por las llamadas telefónicas a su importante cliente ISP CarPoint, negocio de automóviles de segunda mano de ámbito nacional.

Paso 1: Búsqueda. José Cangas navega por la WWW en São Paulo (Brasil) buscando automóviles de segunda mano. Abre la página Web de CarPoint en Telebrás y especifica los criterios de búsqueda del automóvil (marca, modelo, color, etc.) en un formulario Web.

Paso 2: Solicitud de notificación. Tras introducir los criterios de búsqueda del coche, selecciona el icono «MatchMaker» que le muestra un formulario Web donde introduce su perfil de contacto telefónico, indicando su(s) número(s) de teléfono y las horas y días a las que prefieren le llamen (por ejemplo, móvil: 972 123-4567 de lunes a viernes/número de casa; sábado y domingo 972 234-7654). A continuación envía la información.

Paso 3: Llamada de notificación de «MatchMaker». Una vez satisfechos los criterios de búsqueda en la base de datos de CarPoint (por ejemplo, en un plazo de 2 a 3 días hábiles), CarPoint envía un mensaje electrónico a «MatchMaker» con la información pertinente.

Paso 4: Llamada de notificación de «MatchMaker». En contestación a la notificación de CarPoint por correo electrónico, «MatchMaker» realiza una llamada al Sr. Cangas, de acuerdo con su perfil de contacto.

Paso 5: Mensaje de notificación y envío de llamada. Al recibir la llamada, escucha un mensaje que dice: «Su búsqueda en CarPoint ha encontrado una coincidencia, por favor, pulse 1 si quiere hablar con el vendedor». Él entonces responde (vía DTMF) para conectarse con el concesionario de automóviles correspondiente. Tras la aceptación, se realiza una llamada al concesionario de automóviles correspondiente.

6.5.3.2 Ejemplo de aplicación 2

En este ejemplo los pasos 1 y 2 coinciden con los del ejemplo 1.

Paso 3: Búsqueda infructuosa en la base de datos. Si los criterios de búsqueda del automóvil no encuentran una coincidencia en la base de datos en un tiempo determinado (por ejemplo, un periodo de tiempo superior a 20 días hábiles), CarPoint envía un mensaje electrónico a «MatchMaker» para que llame al Sr. Cangas y le comunique la noticia.

Paso 4: Notificación de búsqueda infructuosa y mensaje comercial. En respuesta al mensaje electrónico de CarPoint, «MatchMaker» llama al Sr. Cangas. Cuando éste recibe la llamada escucha la información solicitada:

«Lo sentimos, pero no existe vehículo alguno que satisfaga su solicitud. Sin embargo, hay automóviles nuevos de las mismas características en el concesionario Colombo Cars. ¿Desea que le pongamos en contacto con Colombo Cars? ¡Pulse 1 para conectar!»

6.6 Conclusión

La convergencia de las tecnologías de telecomunicaciones e Internet nos proporciona actualmente servicios eficientes y útiles que ahorran tiempo y dinero y ofrecen mejores servicios a los clientes de empresa y a los usuarios finales. «Click-to-Talk», «Internet Directory Inquiry», «Matchmaker» y la funcionalidad WebCallAPI permiten que los proveedores de servicios puedan ofrecer servicios de comunicación más valiosos, basados en redes inteligentes e Internet.

6.7 Lista de abreviaturas

API	Interfaz de programa de aplicación (<i>Application Programming Interface</i>)
C-t-T	Click-to-Talk (<i>Pulsar para hablar</i>)
DTMF	Multifrecuencia bitonal (<i>Dual Tone Multiple Frequency</i>)
IDQ	Consulta al directorio de Internet (<i>Internet Directory Inquiry</i>)
ISP	Proveedor de servicios de Internet (<i>Internet Service Provider</i>)
LDAP	Protocolo ligero de acceso al directorio (<i>Lightweight Directory Access Protocol</i>)
SW	Soporte lógico (<i>Software</i>)

CAPITULO 7

La Red IP Pública

7.1 De Internet a la Red IP Pública

El crecimiento de Internet en los últimos cinco años, alimentado por la popularidad de la Word Wide Web y potenciado por la utilización del correo electrónico entre las empresas y dentro de ellas, constituye un fenómeno sin precedentes que ha conmovido los cimientos de las industrias de las comunicaciones de datos y de la telecomunicación. Ambas industrias avanzan decididamente hacia un futuro común, basado en el protocolo IP y en el modelo de infraestructura de conmutación de paquetes – una visión de la «Convergencia IP». La Internet actual se apoya en las redes de comunicaciones de datos de área extensa y en las telecomunicaciones preexistentes. La mayor parte de los Proveedores de servicios de Internet (ISP) para empresas, han aprovechado las redes de los operadores existentes con la mínima intervención de éstos. La Internet actual destaca por su ubicuidad – es accesible prácticamente desde cualquier punto del planeta mediante módem, y mediante los servicios de telecomunicación de alta velocidad existentes en todos los mercados importantes, aunque su eficacia y fiabilidad son muy inferiores a las de los servicios tradicionales de comunicaciones de área extensa. El concepto de «Convergencia IP», junto con muchas predicciones aventuradas sobre telefonía IP, comercio electrónico y la transformación de los puestos de trabajo, no son realizables con la Internet de hoy en día.

Ya se están construyendo nuevas redes IP públicas para suplir y reemplazar no sólo a la actual Internet, sino también a importantes elementos de las redes de telecomunicaciones. La red IP pública no sólo es una superestructura creada por los ISP independientes; es una parte integral de la red portadora, construida y entregada por empresas que actúan como operadores de telecomunicaciones y proveedores de servicios. La red IP pública mantendrá la ubicuidad de la Internet actual, potenciada con la fiabilidad de un servicio de telecomunicaciones y las mejoras de calidad de funcionamiento que permitan que las aplicaciones más dinámicas funcionen sin dificultad. La Internet actual se ha convertido en poco tiempo en un mercado de varios miles de millones de dólares, ha cambiado la estructura del sector de las comunicaciones y se ha convertido en un fenómeno social. Pero la Internet de hoy es sólo el principio.

7.2 Servicios IP convergentes

El término «Convergencia IP» describe para algunos la transición de las actuales tecnologías de infraestructura de telecomunicaciones (Conmutación ATM/Retransmisión de tramas, Red óptica síncrona/SDH MDT) a nuevas soluciones centradas en IP. Para otros, describe la transformación del actual modelo de servicio multiprotocolo a un modelo de servicio agrupado basado en IP. El concepto anterior, «convergencia de la infraestructura IP» es fascinante desde un punto de vista tecnológico y tendrá ciertamente una gran repercusión sobre los troncales de las empresas de telecomunicaciones durante un periodo comprendido entre 5 y 10 años. Pero este último concepto de «Convergencia de Servicios IP» está desarrollándose mucho más rápidamente y tendrá una repercusión mucho más notable a corto plazo. El concepto de «Convergencia de Servicios IP» es sencillo. Hoy en día es normal que las empresas tengan contratados una diversidad de servicios de comunicaciones de distintos proveedores de servicios. Una empresa de tamaño medio puede tener proveedores diferentes para telefonía básica (servicio telefónico ordinario, fax, etc.), servicio de videoconferencia, red de área extensa privada, acceso remoto a redes de área local y acceso a Internet. Cada uno de estos servicios puede requerir su propia conexión de red de área extensa y su propio equipo en las instalaciones del cliente; cada servicio exige ciertos conocimientos técnicos por parte del abonado. Lo que promete la Convergencia de Servicios IP es un modelo simplificado en que todos los servicios anteriores

(¡junto con nuevos servicios inimaginables!) se ofrezcan en una sola conexión (opcionalmente doble) a una red IP. Con un cable conectado al proveedor de servicios, el abonado podrá acceder a un completo menú de servicios de comunicaciones. La Internet actual puede utilizarse como prototipo de nuevos servicios, pero no tiene capacidad ofrecer servicios convergentes IP a gran escala. Los encaminadores utilizados para conducir tráfico IP en la Internet actual, y la serie de protocolos IP ejecutándose como un sistema operativo distribuido dentro de estos encaminadores, tiene dos puntos débiles de gran importancia: el rendimiento y la topología. La nueva red pública IP contará con las innovaciones en ambas áreas para permitir un modelo de servicio agrupado.

7.2.1 Calidad de funcionamiento

Los problemas de calidad de funcionamiento de la Internet actual son evidentes – cualquiera que haya utilizado un navegador para recorrer la red lo ha experimentado en carne propia. La multiplexación estadística de la anchura de banda es una característica propia de las redes de conmutación de paquetes y la competición por el uso de la red genera variaciones en el tiempo de espera («inestabilidad») y pérdida de datos no nula. Los encaminadores IP actuales no pueden mejorar la situación, no importa cuál sea el tipo de tráfico; todo el servicio se efectúa sin reserva, sin garantías y no necesita conexión directa. El modelo de servicio convergente requerirá mayor inteligencia en el manejo de las distintas clases de tráfico dentro de la red pública IP, asegurando que ciertas aplicaciones (por ejemplo, la telefonía) tengan prioridad.

7.2.2 Topología

La topología actual de Internet constituye un problema más sutil que la calidad de funcionamiento. Los encaminadores actuales mantiene una base de datos topológica única (la «tabla de direccionamiento») para la Internet mundial; desde cualquier encaminador específico a cualquier punto de Internet, hay un único camino, mantenido dinámicamente gracias al intercambio de información topológica entre encaminadores. Los protocolos utilizados para intercambiar esta información no admiten hoy en día el tráfico privado (por ejemplo, las estructuras de red de área extensa propia de una empresa), no pueden reencaminar el tráfico para evitar los puntos congestionados y no permiten fácilmente que las topologías queden condicionadas por factores comerciales. La red pública IP necesitará mejoras en la administración de topologías que permitan redes privadas virtuales basadas en IP, topologías basadas en Clase de Servicio (CoS) y mayor flexibilidad a los condicionamientos comerciales (por ejemplo, prefiriendo una estructura a otra por los menores costes de transporte). Con la mejora de la capacidad de Calidad de servicio/Clase de servicio y topologías más flexibles que soporten redes privadas virtuales basadas en IP, la Red Pública IP podrá proporcionar un rango completo de servicios de comunicaciones de datos y telecomunicaciones disponibles actualmente, con acceso «público» a Internet como una característica agrupada. Se están desarrollando nuevas arquitecturas, productos y normas para construir la Red Pública IP y hacer realidad a corto plazo la convergencia del servicio IP.

7.3 Construcción de la Red IP Pública

Como la Internet actual (y las redes actuales de telecomunicaciones), la Red Pública IP no sólo será una red única, sino una malla de redes paralelas que se comunicarán a través de puntos de intercambio directo de tráfico (peering points). Cada una de estas redes paralelas será una red IP en si misma, y podrá descomponerse en varios elementos pertenecientes a distintos operadores y explotados por éstos. La estructura de cada red IP paralela podrá descomponerse en dos elementos principales.

7.3.1 Las redes troncales

Los grandes operadores y proveedores de servicios tendrán en explotación redes troncales de ámbito nacional e internacional. Se apoyarán en grandes plantas de fibra, normalmente con capa multiplexora por DWDM (División de Longitud de Onda Densa¹) que permite una anchura de banda agregada en la red de varios terabits por segundo. Estas redes se construyen siempre como una malla de nodos de encaminamiento IP interconectados por una multitud de enlaces punto a punto, aunque hay muchas formas de estructurar la red IP en capas sobre el troncal de fibra óptica. Estas soluciones pueden clasificarse a grosso modo de la siguiente manera:

IP sobre troncales multiservicio con ATM: Estas redes utilizan conmutación ATM para multiplexar el tráfico IP con otros tipos de tráfico del troncal. Los encaminadores se interconectan a través de circuitos virtuales punto a punto de los troncales ATM; en ciertos casos, los conmutadores ATM son también nodos encaminadores activos con tecnología MPLS (se explica a continuación). La ventaja de esta arquitectura es su posibilidad de soportar el tráfico de la estructura existente (datos no IP o no datos) junto con el IP, lo que permite migrar con facilidad a la nueva Internet. Sin embargo, tiene un coste por la pérdida de caudal que supone la tara de ATM y por la administración de la red ATM, y no todos los arquitectos de red creen que este coste se compense con las ventajas de ATM.

IP sobre troncales SONET/SDH: Estas redes eliminan la capa ATM, implementando enlaces punto a punto entre encaminadores IP directamente sobre anillos SONET/SDH (que a su vez se ejecutan sobre DWDM). Si se cursa tráfico no IP, se utilizan conexiones punto a punto independientes en la misma estructura SONET/SDH. Como en la solución de IP sobre ATM, ésta puede realizarse actualmente con arreglo a normas probadas.

IPO sobre troncales DWDM: Actualmente estas redes sólo existen en teoría; se trata de sustituir la capa SONET/SDH por una nueva capa física ligera que introduzca el tráfico IP directamente en fibras con DWDM. Esto resulta lógico ya que gran parte de la estructura SONET/SDH está optimizada para la conmutación de circuitos y no de paquetes, por lo que una solución más sencilla optimizada para paquetes IP tendrá una relación precio/rendimiento mejor. Los nodos IP/DWDM pueden utilizar IP sobre SDH/SONET como interfaz con redes IP sobre DWDM y optimizar la calidad de funcionamiento del tráfico IP. El concepto de Convergencia de la Infraestructura IP exige una migración rápida a IP sobre troncales DWDM. En realidad, existirán los tres tipos ya que la migración a una solución común de troncal puede tardar muchos años.

7.3.2 Redes de agregación

Los operadores, tanto grandes como pequeños, y los ISP explotarán redes de agregación en zonas de servicio (tan grandes como un país o varios estados, o tan pequeñas como un parque industrial). Lógicamente, una red IP de agregación parecerá un embudo: miles e incluso decenas de miles de conexiones de abonado se cursarán por de redes de transporte de multiplexación y conmutación hasta un punto de agregación IP, donde potentes encaminadores de agregación distribuirán los flujos de tráfico de los abonados entre las conexiones troncales. La funcionalidad de estas nuevas redes de agregación IP se presenta en tres ámbitos:

¹ Véase más información sobre DWDM en el capítulo 6 del Fascículo 1 (*Nuevas tecnologías que sustentan nuevas redes*).

El acceso del abonado: La conexión entre el abonado y el punto de agregación IP será lógicamente una conexión IP punto a punto, y las redes de transporte utilizarán diversas tecnologías de conmutación y multiplexación Capa 1 / Capa 2 para entregar miles de estas conexiones dentro de una zona de servicio. Las alternativas irán desde líneas arrendadas de alta velocidad y circuitos virtuales permanentes ATM/Frame Relay (retransmisión de tramas) hasta conexiones IP/PPP/ATM sobre redes xDSL o redes inalámbricas y de módems de cable. Los encaminadores IP de agregación necesitarán ofrecer decenas de miles de interfaces virtuales IP sobre una diversidad de tipos de puertos físicos para garantizar una integración fácil con todas estas redes.

Procesamiento del tráfico del abonado: En el punto de agregación IP terminan y se agregan miles de flujos de abonado. El encaminador IP de agregación debe poder clasificar rápidamente los paquetes recibidos de acuerdo con políticas predefinidas, por abonado y por aplicación. Esto debe consistir en una clasificación sencillísima en un conjunto finito de prioridades – cada clase de tráfico puede requerir su envío a una red privada virtual (VPN) diferente, y puede requerir una conformación y prioridad únicos.

Integración del troncal: Una función primordial de los encaminadores de agregación IP es dirigir el tráfico agregado a las redes troncales IP. Esto exige dar soporte a un gran número de protocolos de encaminamiento (OSPF, IS-IS y BGP-4) así como la posibilidad de adaptar el tráfico a los niveles de clase de servicio soportados por el troncal y a las topologías diseñadas para el tráfico. Existen dos nuevas normas para redes IP próximas a su terminación por el IETF (Internet Engineering Task Force, *Grupo de tareas sobre ingeniería de Internet*), que representarán un papel esencial aquí: DiffServ y MPLS. La nueva norma de Servicios Diferenciados o DiffServ, se utiliza para marcar el tráfico IP de modo que pueda tener un trato preferente en la red. DiffServ redefine un byte en el encabezamiento IP actual (el byte de tipo de servicio o ToS) para insertar un campo «DS» de 6 bits que indique los requisitos del servicio para el paquete. Los nodos con soporte de DS examinarán este campo en cada paquete y condicionarán las operaciones de envío de acuerdo con su valor. El IETF proyecta definir hasta 32 de los 64 valores posibles DS como clases de servicio «mundiales» dejando libres los otros 32 para ser definidos específicamente por la red. Los nodos pueden así mismo rectificar los valores DS en tránsito. El valor DS permitirá a algunos paquetes tener prioridad frente a otros en los nodos de la red, reduciendo la inestabilidad y aumentando el «caudal eficaz» (caudal de paquetes útiles) para flujos de tráfico específicos (aunque en detrimento del tráfico de menor importancia). La iniciativa MPLS (MultiProtocol Label Switching, *Conmutación por etiquetas multiprotocolo*) es mucho más ambiciosa que la DiffServ, y se ha convertido en una familia de normas dentro de la IETF. El concepto básico de MPLS consiste en anteponer una etiqueta suplementaria al paquete IP, permitiendo a los nodos intermedios de una red IP realizar un procesamiento sencillo de etiquetas para determinar el trayecto de salida de los paquetes en vez de las búsquedas más complejas utilizadas normalmente para averiguar el destino. Ya que el envío en un entorno MPLS se basa solamente en la etiqueta, soporta fácilmente redes privadas virtuales basadas en IP, y como el proceso que gestiona las etiquetas en una red MPLS se desacopla de los procesos de topología básica de la red, la MPLS puede utilizarse para dotar a la topología básica de nuevos trayectos – una capacidad llamada «ingeniería de tráfico». Proyectando LSP (Label Switched Path, *Trayectos conmutados por etiqueta*) suplementarios para ciertas clases de tráfico y utilizando LSP MPLS para optimizar la utilización de una malla compleja, los operadores de la red pueden lograr una mejora global del caudal eficaz y de la inestabilidad. MPLS y DiffServ representan mejoras de las redes básicas IP con independencia del conjunto de protocolos subyacente. Las normas se han definido para que el MPLS se ejecute directamente sobre troncales ATM o Frame Relay (retransmisión de tramas), así como sobre cualquier red que curse tráfico IP en tramas PPP. DiffServ funciona estrictamente dentro del paquete IP y puede utilizarse en cualquier red IP. Para aprovechar las ventajas de estas normas no es necesaria la convergencia de infraestructuras; lo único imprescindible es la actualización de los nodos encaminadores IP dentro de la infraestructura para dar soporte a dichas normas.

Los principales proveedores de equipos de telecomunicaciones están sacando al mercado una nueva generación de soluciones diseñadas para estas redes IP públicas.

7.4 ITU References and Publications

- a) ITU-T SG 13 is dealing with Internet issues. The following is the framework for the Y.1000 Recommendation Series on IP-related issues:

Y.1000 Series. General
 Y.1000 Full Featured IP Integrated Networks
 Y.1010 Vocabulary
 Y.1100 Series. Services and Applications (including Multimedia)
 Y.1200 Series. Architecture, Access, Network Capabilities and Resource Management
 Y.1200 General Network Considerations
 Y.1210 Reference Models
 Y.1220 Functional Architecture
 Y.1230 Access Architectures
 Y.1231 Access Capabilities
 Y.1232 Access Interfaces
 Y.1240 Network Capabilities
 Y.1250 Resource Management
 Y.1260 Traffic Engineering
 Y.1270 IP Network Security
 Y.1300 Series. Transport
 Y.1300 General Transport Considerations
 Y.1310 IP over ATM
 Y.1320 IP over SDH
 Y.1330 IP over Optical (WDM)
 Y.1340 IP over Satellite
 Y.1350 IP over Cable
 Y.1360 IP over Wireless
 Y.1400 Series. Interworking
 Y.1400 General Interworking Considerations
 Y.1410 Narrowband ISDN
 Y.1420 Broadband ISDN
 Y.1430 Wireless
 Y.1440 Satellite
 Y.1450 Cables
 Y.1500 Series. Quality of Service and Network Performance
 Y.1500 General QoS and NP Considerations
 Y.1510 Customer-Perceived QoS Including Customer Equipment Effects
 Y.1520 Reliability, Availability, Survivability, and Emergency Services
 Y.1530 Signalling, Call, and Connection Processing Performance
 Y.1540 User Information Transfer Performance
 Y.1550 Timing and Synchronization Performance
 Y.1560 QoS and NP Across Heterogeneous Networks
 Y.1570 Performance of Network Components
 Y.1580 Performance Monitoring and Measurement
 Y.1600 Series. Signalling
 Y.1700 Series. OAM
 Y.1800 Series. Charging


- b) ITU-D issued two reports (1997 and 1999) in the Challenges to the Network series “*Internet for Development*”.

The first report from 1997 looks at the challenges presented by the Internet to public telecommunication operators.

The subject of the second report is on the role of the Internet in economic and social development, with a focus on developing nations.

7.5 Lista de abreviaturas

ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>Asynchronous Transfer Mode</i>)
CoS	Clase de servicio (<i>Class of Service</i>)
DiffServ	Servicios Diferenciados (<i>Differentiated Service</i>)
DSL	Línea de abonado digital (<i>Digital Subscriber Line</i>)
DWDM	Multiplexación por división de longitud de onda densa (<i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i>)
IETF	Grupo de tareas sobre ingeniería de Internet (<i>Internet Engineering Task Force</i>)
IP	Protocolo de Internet (<i>Internet Protocol</i>)
ISP	Proveedor de Servicios de Internet (<i>Internet Service Provider</i>)
LAN	Red de área local (<i>Local Area Network</i>)
LSP	Trayecto conmutado por etiqueta (<i>Label Switched Path</i>)
MPLS	Conmutación por etiquetas multiprotocolo (<i>MultiProtocol Label Switching</i>)
OSPF	Apertura del trayecto más corto primero (<i>Open Shortest Path First</i>)
POTS	Servicio telefónico ordinario (<i>Plain Old Telephone Service</i>)
PPP	Protocolo punto a punto
PVC	Circuito visual permanente (<i>Permanent Virtual Circuit</i>)
QoS	Calidad de servicio (<i>Quality of Service</i>)
SDH	Jerarquía Digital Síncrona (<i>Synchronous Digital Hierarchy</i>)
SONET	Red Óptica Síncrona (<i>Synchronous Optical Network</i>)
ToS	Tipo de servicio (<i>Type of Service</i>)
VPN	Red privada virtual (<i>Virtual Private Network</i>)
WAN	Red de área extensa (<i>Wide Area Network</i>)



Impreso en Suiza
Ginebra, 2002

Derechos de las fotografías: Fototeca UIT