



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGON**

**“MULTISERVICIOS DE COMUNICACIONES PARA  
TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO  
P R E S E N T A :**

**LOYO CARREÑO ERICK ALEJANDRO  
Y  
MARQUEZ IBARRA RÚBEN DARIO.**

**ASESOR: ING. BENITO BARRANCO CASTELLANOS**



**Estado de México**

**2008.**



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.

<b>Indice</b>	<b>I</b>
<b>Introducción</b>	<b>II-III</b>
<b>Capitulo I Convergencia Móvil Fija</b>	<b>1</b>
1.1 Servicios de Comunicaciones Móviles	1
1.2 Comunicaciones Inalámbricas	6
1.3 Sistemas de Comunicaciones Móviles	9
1.4 Historia del GSM	12
1.5 Servicios GSM	19
1.6 Tecnología TDMA	16
1.7 Tecnología CDMA	23
<b>Capitulo II Tendencias Tecnológicas</b>	<b>36</b>
2.1 Clasificación de servicios	36
2.2 Servicios de Voz	37
2.3 Servicios de Datos	45
2.4 Servicio de Texto y Gráficos	50
2.5 Clasificación de Servicios Según su Infraestructura	51
2.6 Servicios de Valor Añadido	64
2.7 Nuevos Servicios Multimedia	66
2.8 Internet	69
2.9 Servicios de Internet	78
2.10 El Correo Electrónico	86
<b>Capitulo III Regulación para Servicios de Convergencia, Internet y Triple Play</b>	<b>89</b>
3.1 Los organismos competentes de la regulación	90
3.2 La legislación aplicable	92
3.3 Legislación en Latinoamérica	99
3.4 Asociaciones profesionales	101
3.5 Legislación En México	104
<b>Conclusiones</b>	<b>106</b>
<b>Glosario</b>	<b>109</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>121</b>

## Introducción

Desde el principio de las telecomunicaciones dos han sido las opciones principales para llevar a cabo una comunicación: con o sin hilos, por cable o por el aire. En realidad ambas pueden participar en un mismo proceso comunicativo. Por ejemplo la transmisión de un evento deportivo por televisión, en el que una cámara recoge la señal y la transmite, generalmente por cable, a una unidad móvil encargada de comunicarse vía radio con el centro emisor, que a su vez se comunica por cable con una antena emisora que la distribuye por el aire a la zona que cubra la cadena de televisión. De todas formas, en este caso se trata fundamentalmente de una transmisión vía radio, pues es así como se distribuye la señal que previamente ha producido la emisora (captar la señal con la cámara, llevarla al centro emisor y procesarla).

Este TESIS se centrará en las comunicaciones móviles, en las que emisor o receptor están en movimiento. La movilidad de los extremos de la comunicación excluye casi por completo la utilización de cables para alcanzar dichos extremos. Por tanto utiliza básicamente la comunicación vía radio. Esta se convierte en una de las mayores ventajas de la comunicación vía radio: la movilidad de los extremos de la conexión. Otras bondades de las redes inalámbricas son el ancho de banda que proporcionan, el rápido despliegue que conllevan al no tener que llevar a cabo obra civil,...

Sin embargo el cable es más inmune a amenazas externas, como el ruido o las escuchas no autorizadas, y no tiene que competir con otras fuentes por el espacio radioeléctrico, bien común más bien escaso. Dos, tres y más cables pueden ser tendidos a lo largo de la misma zanja, y tomando las medidas adecuadas, no han de producirse interferencias. Imaginar cuatro o cinco antenas apuntando en la misma dirección. Resultado: un más que probable caos.

Históricamente la comunicación vía radio se reservaba a transmisiones uno a muchos, con grandes distancias a cubrir. También era útil en situaciones en las que la orografía dificultase en exceso el despliegue de cables. Fundamentalmente

se utilizaba para transmitir radio y TV. Por el contrario, las comunicaciones telefónicas utilizaban cables. Todo esto nos lleva a la actual situación, en la que ya no está tan claro cuando es mejor una u otra opción.

En cuanto a las comunicaciones móviles, no aparecen a nivel comercial hasta finales del siglo XX. Los países nórdicos, por su especial orografía y demografía, fueron los primeros en disponer de sistemas de telefonía móvil, eso sí, con un tamaño y unos precios no muy populares. Radio búsquedas, redes móviles privadas o Trunking, y sistemas de telefonía móvil mejorados fueron el siguiente paso. Después llegó la telefonía móvil digital, las agendas personales, mini ordenadores, laptops y un sinfín de dispositivos dispuestos a conectarse vía radio con otros dispositivos o redes. Y finalmente la unión entre comunicaciones móviles e Internet, el verdadero punto de inflexión tanto para uno como para otro.



# Capítulo I

## Convergencia Móvil Fija.

### 1.1 Servicios de comunicaciones móviles

Los más extendidos son la telefonía móvil terrestre, la comunicación móvil por satélite, las redes móviles privadas, la radiomensajería, la radiolocalización GPS, las comunicaciones inalámbricas y el acceso a Internet móvil. De todos ellos hablaremos a continuación, con más o menos profundidad.

#### Telefonía móvil terrestre

La telefonía móvil terrestre utiliza estaciones terrestres. Éstas se encargan de monitorizar la posición de cada terminal encendido, pasar el control de una llamada en curso a otra estación, enviar una llamada a un terminal suyo,...

Cada estación tiene un área de cobertura, zona dentro de la cuál la comunicación entre un terminal y ésta se puede hacer en buenas condiciones. Las zonas de cobertura teóricamente son hexágonos regulares o celdas. En la práctica, toman muy distintas formas, debido a la presencia de obstáculos y a la orografía cambiante de la celda. Además se solapan unas con otras. Es por esto, que cuando un móvil está cerca del límite entre dos celdas, puede pasar de una a otra, en función de cual de las dos le ofrezca más nivel de señal, y esto puede suceder incluso durante el transcurso de una llamada sin que apenas se perciba nada.

Los primeros sistemas de telefonía móvil terrestre, TACS, AMPS, NMT, TMA, NAMT,... o de primera generación, eran analógicos. Los terminales eran bastante voluminosos, la cobertura se limitaba a grandes ciudades y carreteras principales, y sólo transmitían voz. La compatibilidad entre terminales y redes de diferentes países no estaba muy extendida. NMT se utiliza en los países nórdicos, AMPS y TACS en EEUU, y NAMT en Japón.

Cada estación trabaja con un rango de frecuencias, que delimita el número máximo de llamadas simultáneas que puede soportar, puesto que a cada llamada se le asigna un par de frecuencias diferente: una para cada sentido de la comunicación. Esto se denomina FDM, o multiplexación por división en la frecuencia. Las celdas colindantes no pueden utilizar las mismas frecuencias, para que no se produzcan interferencias. Pero las celdas que están algo más alejadas sí que podrían reutilizar estas frecuencias. Y esto es lo que se hace. Se parte de una determinada cantidad de frecuencias disponibles. Luego, teniendo en cuenta la densidad estimada de llamadas por área, tanto el tamaño de la celda, como las frecuencias por celda y la reutilización de frecuencias serán determinadas.

Una alternativa para incrementar el número de llamadas servidas es la sectorización, método por el cuál se instalan varias antenas por estación, cada

una de las cuáles cubre un sector. Por ejemplo, si instalamos tres antenas, cada una se ocuparía de un sector de 120°.

Después aparecen los sistemas de segunda generación, GSM, CDMA, TDMA, NADC, PDC,... que son digitales. El tamaño de los terminales se hace cada vez más pequeño, las coberturas se extienden, y se empiezan a transmitir datos, aunque a velocidades muy pequeñas. Introduce el envío de mensajes SMS, hoy tan de moda. La compatibilidad entre las distintas redes nacionales empieza a mejorar. GSM se implanta en Europa y en otros países del resto del mundo. TDMA y CDMA en EEUU, mientras que PDC en Japón.

En GSM, cada frecuencia puede transmitir varias conversaciones. Esto se consigue mediante la TDM, o multiplexación por división en el tiempo. El tiempo de transmisión se divide en pequeños intervalos de tiempo. Cada intervalo puede ser utilizado por una conversación distinta. Además, una misma conversación se lleva a cabo en intervalos de distintas frecuencias, con lo que no se puede asociar una llamada a una frecuencia. De este modo, si una frecuencia se ve afectada por una interferencia, una conversación que utilice esta frecuencia, sólo observará problemas en los intervalos pertenecientes a dicha frecuencia. Esto se denomina TDMA.

En los sistemas CDMA, acceso con multiplexación por división de código, lo que se hace es que cada llamada utiliza un código que le diferencia de las demás. Esto permite aumentar el número de llamadas simultáneas o la velocidad de transmisión, lo que se hace necesario ante los crecientes requerimientos de la telefonía móvil.

En la actualidad, se están empezando a desplegar sistemas de lo que se ha denominado generación 2,5 (HSCSD, GPRS, EDGE) que harán de puente entre los de segunda generación y la telefonía móvil de tercera generación (la UMTS). Esta última responde a un intento de estandarizar las comunicaciones móviles a nivel mundial, aunque ya están empezando a surgir pequeñas diferencias entre EEUU y el resto. Ofrecerá grandes velocidades de conexión, por lo que se espera que se convierta en la forma más habitual de acceso a Internet. Permitirá la transmisión de todo tipo de comunicaciones: voz, datos, imágenes, vídeo, radio,...

Algunos sistemas 2,5 (GPRS, EDGE) introducen la conmutación de paquetes en la telefonía móvil, es decir, la comunicación se produce al "estilo" Internet. La información se divide en trozos o paquetes, que siguen caminos diferentes hasta alcanzar el destino. GPRS alcanzará los 115 Kbps, mientras que EDGE los 384 Kbps. Además, EDGE permitirá a los operadores de GSM y TDMA integrar en sus redes actuales este nuevo sistema.

Hasta que la tercera generación se extienda, para lo que aún pueden quedar varios años, los sistemas 2,5 supondrán un puente entre los de segunda generación y la UMTS. En Europa, los operadores se están gastando auténticas barbaridades en adquirir las licencias UMTS, con la esperanza de que será la tecnología que haga explotar las comunicaciones. Pero mientras esto ocurre, los que poseen sistemas 2G ya piensan en evolucionar a GPRS o EDGE.

#### Telefonía móvil vía satélite

En este caso las estaciones están en los satélites. Estos suelen ser de órbita baja. Su cobertura prácticamente cubre todo el planeta. Esta es la principal ventaja que presentan frente a la telefonía móvil terrestre. Las desventajas son de mucho peso: mayor volumen del terminal a utilizar y precio de las llamadas y terminales. Dos son los operadores que ofrecen este servicio a nivel mundial: Iridium y GlobalStar. El primero está a punto de comenzar el derribo de sus satélites, debido a las astronómicas deudas que ha contraído.

Durante los últimos meses ha intentado encontrar un comprador que se hiciera cargo de las deudas, e intentará sacar el negocio a flote, pero no ha encontrado a nadie dispuesto a tomar semejante riesgo. Sigue ofreciendo unos servicios mínimos a sus antiguos clientes, pero ya no realiza ningún tipo de actividad comercial (publicidad, captación de clientes,...). Además recomienda a sus clientes que busquen opciones alternativas a sus servicios, porque en cualquier momento dejan de prestarlos. Su constelación de satélites de órbita baja consta de 66 unidades situadas a 780 Km de la Tierra. Utiliza tanto FDMA como TDMA. Cada satélite disponía de 48 haces o sectores.

Sin embargo, GlobalStar no tiene tantos problemas. La principal razón, sus teléfonos se conectan a las redes terrestres si la cobertura de éstas lo permite, y si no recurren a los satélites. De este modo, buena parte de las llamadas tienen un coste asequible, mientras que las que se realizan a través de los satélites se reducen a lo absolutamente imprescindible. Su constelación cuenta con 48 satélites de órbita baja situados a 1.414 Km de la Tierra. Utiliza CDMA, y cada satélite tiene 16 sectores. Tiene previsto ofrecer comunicaciones de datos y fax a finales de 2000, principios de 2001.

Otros sistemas que están a punto de empezar a operar, o que anuncian sus servicios para los próximos años son ICO, Skybridge y Teledesic, que prestarán otros servicios aparte del de telefonía, como acceso a Internet a alta velocidad, radio búsqueda,...



## Redes móviles privadas

También conocido como radiocomunicaciones en grupo cerrado de usuarios, es un servicio de telefonía móvil que sólo se presta a un colectivo de personas, en una determinada zona geográfica (una ciudad, una comarca,...). El funcionamiento es prácticamente idéntico al de las redes públicas, con pequeños matices. Hay dos modalidades del servicio. En la primera cada grupo de usuarios, y sólo ellos, utiliza una determinada frecuencia. En la segunda el sistema se encarga de asignar las frecuencias libres entre los diferentes grupos, por lo que no hay una correspondencia grupo-frecuencia.

Entre los primeros sistemas podemos destacar EDACS, controlado por un equipo fabricado por Ericsson, muy utilizado por bomberos, equipos de salvamento, policías, ambulancias,... Es un sistema muy seguro, capaz de establecer la comunicación en condiciones muy adversas. Los segundos se denominan sistemas Trunking, y su funcionamiento es muy parecido al de la telefonía móvil automática (TMA), uno de los primeros sistemas analógicos de telefonía móvil pública. La mayor diferencia es que cuando no hay un canal libre para establecer una comunicación, TMA descarta la llamada y el usuario debe reintentarla después, mientras que las redes Trunking gestionan estas llamadas, estableciendo una cola de espera, asignando prioridades diferentes a cada llamada,...

Dos de los sistemas Trunking más populares son Taunet, que es analógico, y Tetra, que es digital. Este último es el resultado de un estándar europeo, y su equivalente estadounidense es el APCO25. Ofrecen otras posibilidades, aparte de la comunicación vocal, como envío de mensajes cortos, transmisión de datos, conexión a redes telefónicas públicas,...

## Radiomensajería

Este servicio, también denominado radiobúsqueda, buscapersonas o paging, permite la localización y el envío de mensajes a un determinado usuario que disponga del terminal adecuado, conocido popularmente como "busca" o "beeper". Se trata de una comunicación unidireccional, desde el que quiere localizar al que ha de ser localizado. Al igual que en la telefonía móvil, cada zona está cubierta por una estación terrestre, que da servicio a los usuarios ubicados dentro de su zona de cobertura.

Los primeros sistemas tan sólo emitían un sonido o pitido, que indicaba que alguien estaba intentando decirnos algo. Luego, si así lo decidía el portador del busca, establecía una comunicación telefónica. Es muy útil para profesionales, que han de desplazarse y no siempre están localizables, por ejemplo, médicos, técnicos de mantenimiento,.... En una segunda fase, aparecieron sistemas más perfeccionados, con envío de mensajes, aplicación de códigos para mantener seguridad, llamadas a grupos, a todos,...

## Radiolocalización GPS

La radiolocalización sirve para conocer la posición de un receptor móvil. El sistema más conocido es el GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Se trata de una constelación de 24 satélites, divididos en seis planos orbitales de cuatro satélites cada uno. Cada satélite emite una señal con su posición y su hora, codificada con su propio código, lo que permite saber de que satélite es cada transmisión que recibimos. Su velocidad es de dos vueltas a la Tierra en un día, es decir, pasan por un punto determinado dos veces al día. Su distribución asegura que en cualquier parte de la Tierra, a cualquier hora del día, se tiene visión directa de al menos cuatro satélites, lo que permite averiguar latitud, longitud y altura, y tener una referencia de tiempo. El receptor encargado de recoger las señales de los satélites y procesarlas, es algo mayor que un móvil. El sistema pertenece al Departamento de Defensa estadounidense, y puede funcionar en dos modalidades: SPS y PPS. El primero es de peor calidad (tiene un error de unos 100 metros), y lo puede utilizar cualquiera. El segundo por el contrario requiere de una autorización del Departamento de Defensa para utilizarlo. Su error es de unos pocos metros. De todas formas, hay receptores que trabajan conjuntamente con un receptor de referencia y que disminuyen estos errores a metros o centímetros, según las circunstancias. En este caso, hay un receptor situado en un punto del que conocemos su posición exacta. Cuando nuestro receptor recibe los datos de los satélites, hace los cálculos pertinentes y obtiene una posición. Al mismo tiempo, el receptor de referencia hace lo mismo y obtiene su posición. Puesto que este último sabe siempre cuál es su posición, también sabe el error que se está produciendo al utilizar el sistema GPS en ese momento. El receptor de referencia transmite este error, que el nuestro capta, y de este modo corrige la primera posición. No se obtiene un resultado exacto, pero sí mejor que el original.

Todo esto de los dos modos de funcionamiento, sólo tiene un fundamento. Los estadounidenses no querían que ejércitos de países con los que no se llevan bien, tuviesen una tecnología que les permitiese conocer la posición exacta de, por ejemplo, un misil que acaban de lanzar sobre un objetivo suyo. En fin, esto se lo dejamos a los militares.

Las aplicaciones más habituales para el GPS son el control de flotas de camiones, taxis, autobuses, la navegación marítima y la aérea. Como curiosidad, para quienes siguen las grandes vueltas ciclistas (Giro, Tour, La Vuelta, u otras,...), últimamente utilizan el GPS para dar las referencias de los ciclistas, sobre todo en las contrarrelojes. Ponen un receptor GPS en las motos que acompañarán a los ciclistas, y al conocer posición y tiempo, pueden averiguar cuantos minutos y segundos de ventaja tiene una escapada, o que corredor ha efectuado el mejor tiempo en diversos puntos del recorrido de una crono individual.

## 1.2 Comunicaciones inalámbricas

Estos sistemas se encargan de comunicaciones de corta distancia, algunos cientos de metros a lo sumo. En principio dos serían las aplicaciones básicas: ofrecer movilidad a los usuarios de la telefonía fija, para que puedan desplazarse por su casa o lugar de trabajo, y poder efectuar llamadas; y conectar dispositivos entre sí. Para los primeros, en Europa surgió el estándar DECT, mientras que para los segundos parece que Bluetooth va a conseguir poner de acuerdo a todo el mundo.

En Europa, se está trabajando en terminales duales DECT-GSM, que permitan utilizar las redes de telefonía fija en el caso de que estemos cerca de la base que controla la parte DECT, y las redes de telefonía móvil GSM en el resto de circunstancias. Esto evitaría tener que llevar dos aparatos, y abarataría la cuenta telefónica.

En cuanto a Bluetooth, se trata de una iniciativa completamente privada, en la que están involucradas empresas como Ericsson, Toshiba, IBM, Motorola, Qualcomm, 3Com, Lucent, Compaq,... Utilizando la banda de los 2,4 Ghz permite enlazar dispositivos vía radio situados a distancias de entre 10 centímetros y 10 metros, aunque se pueden alcanzar los 100 metros con antenas especiales. Ordenadores, laptops, televisores, cadenas de música, y otros dispositivos podrían conectarse entre sí a través de terminales Bluetooth.

### Internet móvil

El servicio que une la telefonía móvil con el acceso a Internet, será el que haga crecer ambos mercados de manera muy importante en los próximos años. La baja capacidad de transmisión de datos de los sistemas de segunda generación de telefonía móvil, y las reducidas dimensiones de las pantallas de los móviles no permitían una unión lo suficientemente atractiva, pero si funcional. Bien es verdad que la aparición de WAP permitió acceder a diversos contenidos de Internet desde el móvil, pero la nueva generación de telefonía móvil mejorará la velocidad de conexión, y sus terminales estarán más orientados a comunicaciones de diversas características (voz, datos, imágenes,...) Esto convertirá a los móviles, agendas personales, laptops, y demás dispositivos de mano, en los verdaderos dominadores del acceso a Internet, relegando al ordenador a un papel secundario.

WAP surge ante la necesidad de acceder a Internet desde un móvil. Este conjunto de protocolos permite establecer una conexión con Internet, e intercambiar información con ésta. No está directamente vinculada con GSM, u otra tecnología similar. Puede funcionar sobre tecnologías móviles de segunda o tercera generación (GSM, D-AMPS, CDMA, UMTS...) Los teléfonos WAP cuentan con un navegador especial, que interpreta páginas escritas en una versión reducida del HTML, denominada WML. Existe también una versión reducida del JavaScript para navegadores WAP, conocida como WMLScript.

Las aplicaciones más extendidas de los teléfonos WAP serán el acceso a noticias, pago de compras, recepción de avisos,... Debido a la restricción que imponen los terminales, los gráficos se reducen al mínimo, a pesar de que la publicidad apuesta por este medio.

En Japón, NTT DoCoMo lleva casi un año y medio prestando un servicio de acceso a Internet desde el móvil, que está convirtiéndose en un avance de lo que puede suceder cuando realmente la Internet móvil se implante. El servicio, conocido como i-mode, ha supuesto una auténtica revolución en el país nipón, con tanto éxito que ha sufrido caídas importantes debidas a la saturación del sistema. Incluso NTT DoCoMo suspendió la publicidad durante algún tiempo, para intentar disminuir el elevado número de altas. I-mode no utiliza WAP, sino que utiliza un HTML compacto, que lo que hace es adaptar las páginas web HTML a los terminales móviles. Los teléfonos WAP podrían soportar este servicio.

GPRS, EDGE y por supuesto UMTS, permitirán transmitir páginas mucho más sofisticadas a los móviles, por lo que se espera que los terminales futuros sean en su mayoría ocupados por pantallas, que permitan visualizar estas páginas.

Las comunicaciones móviles son actualmente el área de crecimiento más rápido dentro del sector de las telecomunicaciones, especialmente la telefonía móvil celular. En todo el mundo, a principios de 1999 existen cerca de 200 millones de usuarios móviles de telefonía celular y es evidente que el número de usuarios continuará creciendo en los próximos años, alcanzando una cifra superior a los 100 millones en el año 2000 sólo en la Unión Europea. La explicación a este crecimiento del mercado se encuentra en el rápido avance de la tecnología, las oportunidades comerciales que se asocian con la movilidad personal y la bajada de precios en los equipos y de las propias tarifas de conexión y por tráfico.

Los sistemas de comunicaciones personales (PCS) comprenden un amplio rango de servicios que, más allá de la simple movilidad, permiten al usuario disponer de conexión telefónica con independencia de su localización física, el terminal empleado y el medio de transmisión. Para ello, emplean tanto las tecnologías móviles como las funciones de red inteligente de la red fija, todas ellas tienden a integrarse en la llamada UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

Puesto que el espectro de radio es un recurso limitado compartido por todos los usuarios, se debe idear un método para dividir el ancho de banda entre tantos usuarios como sea posible.

Sistema Global para las comunicaciones móviles (GSM): También conocido como PCS-1900 o DCS-1900, es una de las tres tecnologías de PCS en Norteamérica. Se basa en la tecnología de banda estrecha TDMA, donde las bandas de frecuencia disponibles se dividen en ranuras de tiempo, con cada usuario teniendo acceso a una ranura de tiempo a intervalos regulares. La banda estrecha TDMA permite ocho comunicaciones simultáneas sobre un solo multiplexor de radio y esta diseñado para utilizar 16 canales de media exploración. Esta es actualmente la única de las tecnologías que proporciona servicios de datos (e-mail, fax, revisar Internet, y acceso de intranet/LAN inalámbricamente).

Acceso múltiple de división de código CDMA (Code Division Multiple Access): Tecnología usada en Norteamérica. Se basa en el estándar de protocolo IS-95 primero desarrollado por QUALCOMM,. CDMA. Se diferencia de las otras dos tecnologías por su uso de las técnicas separadas del espectro para transmitir voz o datos. Más que dividir el espectro RF en canales de usuario separados por intervalos de frecuencia o ranuras de tiempo, esta tecnología separa a los usuarios asignándoles códigos digitales dentro del mismo espectro. Las ventajas de la tecnología de CDMA incluyen altas capacidad e inmunidad del usuario de interferencia por otras señales. Funciona en los 800 y 1900 MHz. Los portadores principales de los EU. que usan CDMA son AirTouch, Bell Atlantic/Nynex, GTE, Primeco (consorcio de PCS de AirTouch, Bell Atlantic/Nynex y USWest), y Sprint PCS (consorcio de Sprint, de Comcast, de Cox y de TCI).

Tecnología de acceso múltiple con división de tiempo TDMA(Time Division Multiple Access): Es así nombrado ya que las bandas de frecuencia disponibles para la red se dividen en ranuras de tiempo, con cada usuario teniendo acceso a una ranura de tiempo a intervalos regulares. De tal modo, se hace uso más eficiente del ancho de banda disponible. Existe en Norteamérica en las bandas de 800MHz y 1900MHz. IS-136 TDMA coexiste normalmente con los canales analógicos en la misma red. Una ventaja de esta tecnología del modo dual es que los usuarios se pueden beneficiar de la amplia cobertura de redes analógicas establecidas mientras que la cobertura de IS-136 TDMA crece. Los portadores más importantes de los EU. Que usan TDMA son los servicios Wireless de la AT&T, BellSouth y Southwestern Bell.

### 1.3 Sistemas de Comunicaciones Móviles

La utilización de las ondas radioeléctricas se reveló desde hace tiempo como el único medio eficaz de establecer comunicaciones con puntos móviles, y lo seguirá siendo durante mucho tiempo, ya que las ondas de radio gozan de la propiedad de salvar obstáculos, y el resto de las interacciones conocidas por la física actual no puede propagarse a grandes distancias.

Desgraciadamente el espectro radioeléctrico es un recurso limitado cuya utilización racional sólo ha sido posible mediante una reglamentación muy estricta que permite la optimización de la asignación de frecuencias.

Los primeros sistemas diseñados en los años 20 para uso de la policía en EU., asignaban a cada vehículo policial un canal de radio, que permanecía permanente ocupado pese a que los agentes no se estuvieran comunicando con la central.

Tal despilfarro de recursos fue posible porque la única ocupación del espectro, en aquellos tiempos, era la que hacían las emisoras de radiodifusión. En los años 60, con la proliferación de las cadenas de radio y televisión, el uso cada vez más frecuente de los radio enlaces de microondas, los enlaces de satélite, etc., la ocupación del espectro preocupaba ya de tal manera, que la telefonía móvil se vio obligada a evolucionar hacia sistemas basados fundamentalmente en un aprovechamiento mejor del espectro disponible.

El primer avance significativo fue la introducción del trunking automático. El sistema trunking consiste en la asignación de un canal libre existente dentro de un conjunto de canales disponibles, y que se mantiene solamente durante el tiempo que el canal está siendo utilizado en la conversación, pasando al estado de disponible para otro usuario cuando haya terminado la conversación que se desarrollaba a través de él. De este modo, el número de canales que hay que instalar y que ocupar en el espectro se reduce notablemente.

Cuando el sistema gana inteligencia y la asignación de canal se realiza de manera automática, sin la intervención de un operador humano, nos encontramos con el trunking automático. El paso siguiente en el aprovechamiento del espectro radioeléctrico es el concepto celular, propuesto por la "Bell South" a principios de los años setenta.

## Características Básicas de un Sistema Móvil

### Reutilización de frecuencias

Este concepto define la utilización de radiocanales con las mismas frecuencias portadoras para cubrir áreas diferentes. Cada una de estas áreas se denomina célula.

Dentro de cada célula se utilizan un conjunto de radiocanales que pueden repetirse en otras células. De esta forma, se aumenta el número de canales de tráfico por unidad de superficie.

Por motivos de interferencia entre canales operando sobre el mismo canal celular (interferencia cocanal) las mismas frecuencias no pueden utilizarse en todas las células. Debe respetarse una distancia mínima de separación, denominada distancia de reutilización, entre cada uno de los emisores.

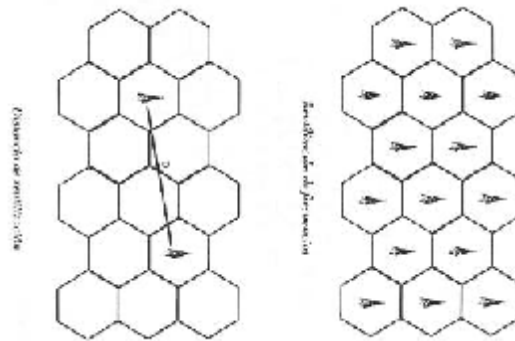


Fig. 1.1

### Fragmentación celular

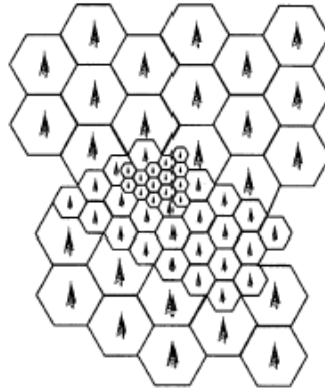
La idea celular permite aumentar la capacidad del sistema, para adaptarse a futuros incrementos del número de usuarios,

Fragmentaciones de las células.

De esta forma, puede aumentarse la reutilización de las frecuencias disponibles en zonas con mucho tráfico, aumentando la capacidad inicial.

Esto permite una inversión gradual y un crecimiento armonizado en función de la demanda.

Además, el crecimiento debido al aumento en la demanda no supone retirar los equipos e inversiones ya realizadas.



Fragmentación celular

Fig. 1.2

### Compartición de Radio canales

Los primeros sistemas móviles utilizaban la asignación fija de una frecuencia para cada pareja móvil-estación base, de forma que cada canal se asignaba a un móvil específico o a un grupo de usuarios que lo compartían.

En los actuales sistemas celulares los radio canales existentes dentro de cada célula son compartidos por todos los usuarios (sistemas trunking).

Esto tiene como consecuencia el incremento de la eficiencia de utilización del canal, al ser compartido; la eficiencia es mayor a medida que se incremento el número de canales.

El sistema debe tener localizado al terminal móvil en todo momento, de forma que éste pueda recibir llamadas independientemente de su posición actual.

Esta función se realiza actualizando la posición de los terminales móviles en Registros de localización.

Cuando un terminal móvil detecta un cambio de área de localización, inicia una llamada o una petición de servicio hacia la red TMA con el fin de actualizar su posición.

Los mecanismos para llevar a cabo esta función presentan una gran diversidad dependiendo del tipo de sistema celular. a otra cuando el móvil atraviesa la frontera entre ambas.

Mediante la función de supervisión de la calidad de la comunicación el sistema celular debe detectar cuando es necesario realizar el procedimiento de traspaso o cambio de canal.



En este caso, debe ser capaz de conmutar la llamada del canal de la primera célula a un canal libre de la segunda célula, que incluso, como en GSM, puede ser la misma que estaba cursando la comunicación.

Las causas que pueden producir el traspaso de canal, así como el ámbito de aplicación, pueden ser muy diversas y varían de unos sistemas a otros.

#### **1.4 Historia del GSM**

La historia del estándar de telefonía GSM comienza en 1982, cuando la Conferencia de Administraciones Europeas de Correos y Telecomunicaciones (CEPT), para tratar de solventar los problemas que había creado el desarrollo descoordinado e incompatible de sistemas móviles celulares en los diferentes países de la CEPT, tomo dos decisiones.

Establecer un equipo con el nombre de -Groupe Special Mobile- (de aquí viene la abreviatura GSM), que desarrollara un conjunto de estándares para una futura red celular de comunicaciones móviles de ámbito paneuropeo.

Recomendar la reserva de dos subbandas de frecuencias próximas a 900 Mhz para este sistema.

Los problemas más importantes eran:

No poder disponer de un mismo terminal al pasar de un país al otro.

No disponer de un mercado propio suficientemente extenso, con lo que se dificultaba la consolidación de una industria europea de sistemas móviles competitiva a nivel mundial.

En 1984, empieza a surgir otro factor adicional, los sistemas celulares de la primera generación, y en particular en los países del norte de Europa, experimentan una aceptación y penetración en el mercado extraordinariamente superior a la prevista.

En 1986, las cifras indicaban la saturación de la capacidad de estos sistemas para principio de la década de los 90. Ante esto surgió la tentación de utilizar parte de las subbandas de frecuencias destinadas al GSM como ampliación de las usadas por los sistemas móviles celulares de primera generación. (Sistema analógicos 900).

En consecuencia, la Comisión de las Comunidades Europeas emitió una Directiva en la que reservaban dos subbandas de frecuencias en la banda de 900 Mhz, para el sistema paneuropeo, que empezaría a funcionar en 1991. Estas subbandas eran más pequeñas que las recomendadas por la CEPT. Asimismo, contemplaba que las frecuencias en estas subbandas que estuvieran siendo utilizadas por

sistemas móviles celulares de la primera generación (analógicos), deberían abandonarlas en los siguientes diez años (o sea hasta el 2001) que es la vida que les queda a los TMA (analógicos).

Mientras tanto los miembros del GSM realizaban excelentes progresos en el desarrollo y acuerdo de estándares. Se adoptó la decisión de que el sistema sería digital, en lugar de analógico, lo que redundaría en mejorar la eficiencia espectral, mejor calidad de transmisión, posibilidades de nuevos servicios y otras mejoras como la seguridad. También permitiría la utilización de tecnología VLSI de fabricación de chips electrónicos, pudiéndose fabricar terminales móviles más pequeños y baratos, y en definitiva el uso de un sistema digital complementaría el desarrollo de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) con la que GSM deber tener un interfase.

Se siguieron haciendo progresos, y el 7 de septiembre de 1987 trece operadoras de telecomunicaciones europeos formaron un MoU<sup>1</sup> (Memorandum of Understanding), para continuar con el proyecto y lanzarlo el 1 de julio de 1991. Más tarde, en 29 de febrero de 1988, se realizó una invitación extensiva a todos los operadores de telecomunicaciones involucrados en el sistema para que participaran en el proyecto.

Pronto se dieron cuenta de que había más problemas de los previstos. Por lo que llegó al acuerdo de efectuar el desarrollo de la especificación en dos fases. Además, la implantación en términos geográficos, se vislumbra que debía realizarse en fases, empezando por ciudades importantes y aeropuertos, y se seguiría con autopistas, calculando que se tardarían años en lograr un servicio completo a todo Europa.

En 1988, se inició una intensa actividad en pruebas de validación, particularmente en relación a la interfase Radio eléctrico. Como resultado se ajustaron ligeramente las especificaciones GSM y se pudo comprobar que el sistema funcionaría. Sin embargo, no se alcanzó la fecha acordada del 1 de julio de 1991 para el lanzamiento comercial del sistema GSM. A ello contribuyó:

- El retraso del desarrollo y acuerdo de pruebas de certificación.
- La necesidad de modificar algunas especificaciones GSM.

Se tardó más de lo previsto en desarrollar terminales portátiles debido a su enorme complejidad técnica.

Fue en junio de 1992 cuando aparecieron los primeros portátiles GSM de mano.

El servicio comercial del sistema GSM llegó en 1992, si bien el tamaño de las áreas de cobertura y el número de usuarios era bastante dispar. Las redes que

---

<sup>1</sup> Memorandum of Understanding

estaban funcionando se basaban en las especificaciones de la fase 1 y no todos los servicios contemplados en la fase 1 estaban disponibles.

A finales de 1993, el número de operadores que habían firmado el MoU había aumentado de trece a cuarenta y cinco, entre los que estaban la mayor parte del mundo excepto América del Norte y Japón. Treinta redes GSM estaban en servicio con cerca de un millón de abonados en todo el mundo.

A finales del 1994, el número de miembros del MoU había crecido a 102 operadores de telecomunicaciones y Administraciones Reguladores de Telecomunicaciones de 60 países. Ya para este periodo el Crecimiento de las redes GSMs era de un promedio de más de 200 Redes de GSMs, incluyendo también a DCS1800 y PCS1900, que fueron utilizadas en 110 países al rededor del Mundo.

Ya habían para 1994, 1.3 millones de GSMs subscriptos, que fueron creciendo año tras año hasta llegar en 1998 a unos 55 millones de GSMs para Octubre del año 1997.

En América del norte los GSMs tardaron en entrar y comercializarse, y para cuando esto sucede, apareció un derivado de los GSMs llamado PCS1900, y hoy ya existen GSMs en cada continente.

El mercado de redes y equipamientos GSM se ha extendido más allá de las fronteras de Europa Occidental. Europa del Este, Oriente, Asia, África y Oceanía son áreas donde existen sistemas GSM operativos. Actualmente la mayor parte de los firmantes del MoU no pertenecen a países europeos. Esta amplitud del mercado es la razón por la que las siglas GSM que pertenecían a Group Special Mobile, pertenecen actualmente a Sistema Global de Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications).

Las redes del GSM funcionan actualmente en tres diversos rangos de frecuencia. Éstos son:

#### GSM 900

O simplemente GSM, es la red digital más adoptada. La utilizan actualmente más de 100 países del mundo, principalmente en Europa y en Asia (Pacífico). Utiliza la frecuencia de radio de 900MHz. Hoy día, como ya está bastante saturada en varios países (como por ejemplo Portugal), las operadoras la utilizan juntamente con la red GSM 1800 para poder aumentar la capacidad de utilización. Para hacer uso de la red GSM 1800 es necesario tener un teléfono Dual Band que conmute automáticamente para el GSM900 o para el GSM1800 según la disponibilidad del sitio. La red GSM900 tiene más alcance pero tiene menos capacidad de penetración, por eso es ideal para ser utilizada en espacios abiertos, y menos indicada en las ciudades o en zonas verticalmente urbanizadas.

## GSM 1800

También conocido por DCS 1800 o por PCN, es utilizado en Europa y Asia-Pacífico. Utilizando una banda de frecuencias superior sirve de alternativa a la ya sobrecargada red GSM 900, pudiendo ser disponible simultáneamente con esta.

## GSM 1900

También conocida por PCS (Personal Communications Service) 1900; es una red digital utilizada en algunas partes de Estados Unidos y de Canadá, y también está prevista para otras partes de América y África. Utiliza la frecuencia de radio 1900Mhz.

## Arquitectura del Sistema GSM

Una red GSM es constituida por tres elementos: el terminal, la estación-base (BSS) y el subsistema de red o nudo. Adicionalmente existen centros de operación establecidos por las operadoras, para monitorizar el estado de la red.

Base Substation System (Sistema de Subestación de Base)

Network Subsystem (Subsistema de Red)

TRX: Transceiver (Transreceptor)

EIR: Equipment Identity Register (Registro de Identificación del Equipo)

MS: Mobile Station (Estación Móvil)

AC: Authentication Center (Central de Autenticación)

SIM: Subscriber Identity Module (Módulo de Identificación de Suscriptor)

HLR: Home Location Register (Registro de Localización de Llamada)

BTS: Base Transceiver Station (Estación Transreceptora de Base)

BSC: Base Station Controller (Estación Base de Control)

MSC: Mobile services Switching Center (Central Intercambiadora de Servicios Móviles)

VLR: Visitor Location Register (Registro de Localización del Visitante)

ISDN: Integrated Services Digital Network (Red Digital de Servicios Integrados)

PSTN: Public Switched Telephone Network (Red Telefónica Analógica Pública)

SMSC: Short Message System Center (Central de Sistema de Mensajes Cortos)

La estación móvil, o terminal, contiene la tarjeta SIM, que es utilizada para identificar al utilizador dentro de la red. El SIM confiere movilidad personal al utilizador de la tarjeta, permitiéndole acceder a los servicios de la red independientemente del teléfono móvil que use o su localización. El SIM puede ser protegido contra uso indebido a través de un código (PIN) que hay que marcar cada vez que se conecta el móvil con el SIM inserido. Existe además un número que identifica cada terminal individualmente, el International Mobile Subscriber Identity (IMEI), pero que es independiente del SIM.

La estación-base controla la conexión radio entre el teléfono móvil y la red y es también conocida por célula, ya que cubre una determinada área geográfica. Una BSS es compuesta por dos elementos: el BTS (Base Transceiver Station) y el BSC (Base Station Controller). Cada BSS puede tener o más BTS. Las BTS albergan el equipo de transmisión / recepción (los TRX o *transceivers*) y gestionan los protocolos de radio con el terminal móvil. En áreas urbanas existen más BTS que en zonas rurales y en algunos casos con características físicas o geográficas particulares (como por ejemplo, túneles) son colocados retransmisores para garantizar el servicio. Cada estación utiliza técnicas digitales para permitir que varios utilizadores se ligen a la red, así como para permitir que hagan y reciban llamadas simultáneamente. Esta gestión se denomina de *multiplexing*.

El BSC administra los recursos de radio de una o más BTS. Entre sus funciones se incluyen el *handoff* (que ocurre cuando el utilizador se mueve de una célula para otra, permitiendo que la ligación se mantenga), el establecimiento de los canales de radio utilizados y cambios de frecuencias. Finalmente, establece la ligación entre el móvil y el Mobile Service Switching Center (MSC), el corazón del sistema GSM.

El MSC, como ya fue referido, es el centro de la red, a través del que es hecha la ligación entre una llamada realizada de un móvil hacia las otras redes fijas (las analógicas PSTN o digitales ISDN) o móviles. El nudo en el que se encuentra posee además una serie de equipos destinados a controlar varias funciones, como el cobro del servicio, la seguridad y el envío de mensajes SMS.

El Home Location Register (HLR) contiene toda la información administrativa sobre el cliente del servicio y la localización actual del terminal. Es a través del HLR que la red verifica si un móvil que se intenta ligar posee un contrato de servicio válido. Si la respuesta es afirmativa el MSC envía un mensaje de vuelta al terminal informándole que está autorizado a utilizar la red. El nombre de la operadora aparece entonces en pantalla, informando que se puede efectuar y recibir llamadas. Cuando el MSC recibe una llamada destinada a un móvil él va al HLR verificar la localización. Paralelamente, el terminal de tiempos a tiempos

envía un mensaje para la red, para informarla del sitio donde se encuentra (este proceso es denominado *polling*).

El Visitor Location Register (VLR) es utilizado para controlar el tipo de conexiones que un terminal puede hacer. Por ejemplo, si un utilizador posee restricciones en las llamadas internacionales el VLR impide que estas sean hechas, bloqueándolas y enviando un mensaje de vuelta al teléfono móvil informando el utilizador.

El Equipment Identity Register (EIR) y el Authentication Center (AC) son utilizados ambos para garantizar la seguridad del sistema. El EIR posee una lista de IMEI de terminales que han sido declarados como robados o que no son compatibles con la red GSM. Si el teléfono móvil está en esa lista negra, el EIR no permite que se conecte a la red. Dentro del AC hay una copia del código de seguridad del SIM. Cuando ocurre la autorización el AC genera un número aleatorio que es enviado para el móvil. Los dos aparatos, de seguida, utilizan ese número, junto al código del SIM y un algoritmo de encriptación denominado A3, para crear otro número que es enviado de nuevo para el AC. Si el número enviado por el terminal es igual al calculado por el AC, el utilizador es autorizado a usar la red.

Y Por ultimo, el Short Message System Center (SMSC) este es el responsable por generar los mensajes cortos de texto. Otros equipos utilizados en redes GSM pueden adjuntar el recaudo de llamadas, la conexión a Internet, la caja de mensajes de voz, etc.

### Interfaces del Sistema GSM

Las normas GSM definen interfaces normalizados entre cada una de las entidades que forman parte del sistema. Estas interfaces se denominan de la siguiente manera:

### Características del GSM

El sistema GSM posee una serie de funcionalidades, que pueden ser implementadas por los operadores en sus redes. Las varias características incluyen:

Posibilidad de usar el terminal y la tarjeta SIM en redes GSM de otros países (*roaming*).

Servicio de mensajes cortos (SMS) a través del que pueden ser enviadas y recibidos mensajes con hasta 126 caracteres.

Reenvío de llamadas para otro número.

Transmisión y recepción de datos y fax con velocidades de hasta 9.6 Kbps.

Difusión celular - mensajes con hasta 93 caracteres pueden ser enviados para todos los teléfonos móviles en un área geográfica. Los mensajes son recibidos cuando el terminal no está siendo utilizado y pueden ser recibidos cada dos minutos.

CLIP (Calling Line Identification Presentation) - permite ver en pantalla el número que nos está llamando. Por oposición, el CLIR (Calling Line Identification Restriction) impide que el número llamante sea visto por alguien (anónimo) gracias al CLIP.

Posibilidad de visualización de crédito / costes.

Grupos restringidos de utilizadores - permiten que los teléfonos registrados en los grupos sean utilizados con extensiones de otro teléfono o cuenta.

- Ligaciones sin estática.
- Notificación de llamadas en espera, cuando estamos hablando por teléfono.
- Posibilidad de colocar una llamada en espera, mientras se coge otra.
- Las llamadas son encriptadas, lo que impide que sean escuchadas por otros.
- Posibilidad de impedir la recepción / transmisión de ciertas llamadas.
- Llamadas de emergencia - el 112 puede ser siempre marcado en cualquier red, incluso sin SIM.
- Posibilidad de varios utilizadores hablaren entre si al mismo tiempo - servicio de conferencia.

Ventajas de GSM

Implantación de sistemas de encriptación para proporcionar confidencialidad en las comunicaciones.

- Autenticación del abonado.

Mejora en la calidad de las comunicaciones, al incorporar potentes códigos de control de errores.

- Simplificación de los equipos de radiofrecuencia.
- Mayor grado de portabilidad.
- Menor consumo.

Mayor flexibilidad a la hora de incorporar los avances y desarrollos tecnológicos (codificación de voz a 6,5 Kb/s).

- Transmisión de voz y datos a diferentes velocidades.

## **1.5 Servicios GSM**

### Servicio de Telecomunicación Móvil

El sistema GSM proporciona un servicio móvil. Los usuarios pueden hacer uso del sistema mientras se encuentran en movimiento o en situación fija pero no precisada, siempre y cuando estén dentro de la zona de cobertura y utilicen un terminal adecuado.

### Posibilidad de Acceso a Redes Públicas

El sistema GSM permite enviar y recibir llamadas de telefonía, datos, facsímil, etc., hacia y desde redes públicas internacionales, tales como Redes Telefónicas Conmutadas, Redes Digitales de Servicios Integrados, Redes de Conmutación de Paquetes, etc.

### Servicio de Telecomunicación Personal

El sistema proporciona facilidades de "servicio personalizado", esto es, las llamadas van dirigidas al usuario no al terminal como ocurre en las redes convencionales.

Cuando un usuario se da de alta en el servicio, se le proporciona una tarjeta inteligente (SIM) que incorpora sus datos y condiciones de abonado. Estos datos quedan también registrados en los correspondientes órganos del sistema.

De forma separada se dan de alta los terminales, los cuales quedan también registrados en elementos internos del sistema.

Cuando un usuario desea hacer uso de los servicios del sistema debe insertar su tarjeta SIM en un terminal dado previamente de alta y, desde ese momento, el terminal queda personalizado para un usuario concreto.



## Clasificación de los Servicios

### Servicios Portadores

Proporcionan capacidad de transmisión de señales entre puntos de acceso, usando conjuntamente recursos de las redes conmutadas y de la red GSM.

#### Modo circuito

Voz codificada usando 13 Kbs en la interfaz radio y 64 Kbs en la red fija.

Digital sin restricciones, para el envío de datos de forma transparente y no transparente (los datos se envían en tramas HDLC entre el móvil y el MSC).

3,1 Khz. para el envío de datos vía modem.

Circuitos de datos asíncronos con velocidades de 300, 1200, 2400, 4800 y 9600 bps.

Circuitos de datos síncronos con velocidades de 1200, 2400, 4800 y 9600 bps.

Circuitos de acceso a PAD, asíncrono, con velocidades de 300, 1200, 2400, 4800 y 9600 bps, con acceso transparente y no transparente.

Voz seguida de envío digital sin restricciones de modo transparente y no transparente. El cambio se produce mediante el envío de un mensaje.

Todas las adaptaciones se realizan en el MSC en un módulo característico denominado módulo de interworking.

#### Modo Paquete

El sistema GSM ofrece dos tipos de servicios portadores de paquetes:

Utilizando un circuito entre el terminal móvil (DTE) y el DCE situado en la red de conmutación de paquetes. Se emplea la capacidad portadora digital sin restricciones.

Servicio portador que permite el envío hasta el MSC de las tramas LAPB generadas en cada terminal. En el MSC se multiplexan las tramas provenientes de varios orígenes en un solo canal de acceso a la red de paquetes.

### Tele Servicios

Proporcionan facilidades de comunicación total, incluyendo las funciones del terminal, entre usuarios de la red GSM y usuarios de otras redes.

### Telefonía

Facilita la realización de llamadas telefónicas hacia usuarios de la red fija y hacia usuarios de la red móvil. Los procedimientos de acceso son similares a los definidos para las redes fijas.

### Llamadas de Emergencia

Permite la realización de una llamada telefónica hacia un centro de atención especialmente habilitado (policía, etc.). El sistema debe posibilitar la realización de llamadas de emergencia independientemente de las restricciones impuestas a la estación móvil (restricción de llamadas salientes, ausencia de SIM, etc.).

### Mensajes Cortos

#### Punto a punto originado en el móvil

Facilita la transmisión de un mensaje alfanumérico de hasta 160 caracteres desde un usuario móvil hacia un centro de servicio donde se almacena. La composición del mensaje en la estación móvil puede realizarse mediante mensajes predefinidos, utilizando un teclado auxiliar o mediante un terminal externo.

#### Punto a punto terminado en el móvil

Facilita la transmisión de un mensaje alfanumérico de hasta 160 caracteres entre un centro de servicio y un usuario móvil concreto. El centro de servicio recibe una confirmación de la recepción del mensaje por el móvil. Los mensajes pueden ser depositados en el centro de servicio por procedimientos diferentes y desde diferentes vías (RTC, RDSI, RPCP, etc.).

### Difundido

Facilita la transmisión de un mensaje alfanumérico de hasta 93 caracteres desde un centro de Servicio hacia todos los móviles que están dentro de un área determinada. No se confirma la recepción y los mensajes son recibidos por los móviles que se encuentran en estado libre.

## Servicios Suplementarios

Los servicios suplementarios modifican o complementan a los servicios básicos. No pueden ser ofrecidos de forma independiente, debiendo estar necesariamente asociados a un servicio básico.

El mismo servicio suplementario puede ser aplicado a diferentes servicios básicos.

Un servicio suplementario puede ser ofrecido con carácter exclusivamente nacional o puede tener carácter internacional, en base a acuerdos bilaterales entre operadores.

Los servicios suplementarios definidos en el sistema GSM se asemejan en gran medida a los proporcionados por las redes fijas.

Las recomendaciones GSM identifican 28 servicios suplementarios diferentes; no todos ellos pueden ser utilizados independientemente.

## Descripción de los Servicios Suplementarios

**Identificación del llamante:** el abonado móvil suscrito a esta facilidad recibe la identidad del llamante

**Restricción de la presentación:** el abonado móvil suscrito a esta facilidad, puede impedir en las llamadas que lo desee la presentación de su identidad al llamado.

**Presentación del número conectado:** facilidad semejante a la identificación del llamante, presentándose en este caso el número conectado.

**Llamada maliciosa:** mediante acuerdo previo con la administración, el abonado móvil podrá requerir el registro del número llamante.

**Desvío incondicional:** se tienen varias modalidades, si el abonado no contesta, si está ocupado, desvío incondicional, etc.

**Llamada en espera:** el abonado móvil es avisado, mientras mantiene una conversación previa, de la llegada de una nueva llamada dirigida a él.

**Consulta y conferencia múltiple:** el abonado puede pasar de una llamada a otra, o bien pasar a conferencia a tres.

**Grupo cerrado de usuarios:** para comunicaciones entre un conjunto prefijado de usuarios

**Cobro revertido y cobro revertido automático:** al abonado suscrito, se le factura el coste total de las llamadas entrantes que desee o de todas las llamadas.

Envío de información usuario a usuario: el móvil puede enviar información dentro de los mensajes de establecimiento/ liberación.

Prohibición de llamadas: todas las llamadas, solo llamadas internacionales, etc.

## 1.6 Tecnología TDMA

En la actualidad las telecomunicaciones se han vuelto una parte muy importante para todas las personas, y ni que decir de las empresas a cualquier escala, ya que representan en la mayoría de los casos oportunidades de desarrollo en sus mercados, por ello no es un secreto que los sistemas celulares se están sobre poblando. Principalmente por el número de canales asignados con un número limitado de frecuencias, las cuales resultan insuficientes. Este problema fue previsto por la industria, quien desde 1988 empezó a buscar la ampliación en la capacidad de usuarios en al menos un 10% en el servicio celular.

Y en respuesta a la problemática que se le presentaba en este momento al sistema analógico surge como única solución dos estándares digitales, el primero de ellos es conocido como Time-Division Multiple Access (TDMA), el otro es conocida como Code Division Multiple Access (CDMA).

Ambas tecnologías tienen la misma función, permitir el mayor número de llamadas simultáneas y las dos son aplicables a las celdas PCS (Personal Communications Services) y otras redes inalámbricas. TDMA fue una tecnología que se adoptó rápidamente por que ya tenía bases en Europa como base del sistema celular digital GSM (Global System for Mobile Communications) entonces TDMA se seleccionó así en 1989 como una norma celular digital.

TDMA multiplexa hasta 3 llamadas en el mismo canal de transmisión de 30 Khz. Sin embargo, este estándar nunca cumplió las expectativas de comunicación, pero ofreció una instalación de gran facilidad y siempre se mantuvo como un sistema que podría crecer.

Una de las primeras implementaciones de celulares digitales AMPS (Advanced Mobile Phone Service), es el estándar TIA IS-54 que provee un canal de voz TDMA, la siguiente generación de este estándar, es el IS-136 en donde también se conserva el uso de TDMA para un canal de control.

Los estándares que utilizan TDMA triplicaron la capacidad de las frecuencias celulares mediante la división del canal celular de 30 Khz. en 3 ranuras de tiempo, el cual soporta 3 usuarios alternándolos.

Todo lo anterior nos manifiesta que TDMA es una tecnología que aun sigue utilizándose y sigue evolucionando, y que es muy probable que se estén preparando mejoras para recuperar el terreno perdido actualmente frente al estándar CDMA.

## Historia de la tecnología TDMA

El concepto celular se originó en Bell Labs en 1947. El primer sistema celular analógico automático empezó su funcionamiento en Japón en 1979, y en los países Nórdicos en 1981. Los primeros sistemas celulares inalámbricos AMPS comerciales en los Estados Unidos empezaron en octubre de 1983 en Chicago. El servicio celular analógico opera en la banda de los 800 MHz y está basado en FDMA (Frecuencia División Múltiple Acceso).

Mientras que en Norte y Sudamérica los sistemas celulares analógicos conforman el estándar AMPS, en el resto del mundo existen muchos tipos de estándares celulares analógicos. En Europa y Asia, se encuentran el "Total Access Communications System" (TACS), Nordic Mobile Telephone (NMT), CNet y MATS-E.

La FCC (Federal Communications Commission) regula y autoriza el uso de espectro de la radio en los EE.UU., mientras que el Departamento de Comunicaciones (DOC) lo regula en Canadá.

Unos años después de que los sistemas celulares analógicos se introdujeron en 1983, estos alcanzaron su capacidad más alta, más confiable, y se convirtieron en los sistemas inalámbricos de más bajo costo que se conocían para cubrir la demanda del mercado.

Posteriormente se hicieron predicciones de que la capacidad del sistema sería saturada por los 1990's, primero en las ciudades más grandes y después las ciudades más pequeñas.

Cuando la demanda del consumidor satura la capacidad de un sistema celular, hay tres maneras de resolverlo: usar otras bandas del espectro, dividir las celdas existentes en otras más pequeñas o introducir nuevas tecnologías que hagan más eficiente el ancho de banda que se está usando. Dado que no hay nuevos espectros de radio y la separación de celdas es muy cara por la infraestructura que se necesita, la única opción viable parecía ser la nueva tecnología. Para introducir una nueva tecnología la FCC declaró en 1987 que las licencias de celulares podían usar tecnologías alternativas en la banda de los 800 Mhz siempre y cuando no se causara interferencia a los demás sistemas. Esto encausó a la industria celular a buscar nuevas técnicas de transmisión que pudiera incrementar la eficiencia del espectro de radio que en ese momento se tenía con los sistemas AMPS.

En 1988, una asociación de industrias de tecnología celular (CTIA) fue fundada en USA. para identificar las necesidades de la tecnología. Los operadores de servicio celular y la industria manufacturera trabajó junto con la CTIA para definir una serie de objetivos que deberían ser alcanzados y con la meta de introducir nuevas tecnologías de productos y servicios en 1991.

Los requerimientos y metas fueron:

Incremento de 10 veces la capacidad del AMPS (analógico).

Soporte del sistema AMPS y digital durante la transición.

Asegurar que los equipos iban a estar disponibles para 1991.

Estándares para dar servicios de alta calidad.

La TIA (Telecommunications Industry Association) pidió crear una especificación basada en estos requerimientos. Muchas propuestas y debates surgieron la mayoría de ellos se inclinó por la tecnología TDMA (Time Division Multiple Access) y otros por el FDMA (Frequency Division Multiple Access). Ambas tecnologías daban soporte a AMPS. Finalmente un sistema híbrido de TDMA Interim Standard 54 (IS-54) fue implementado en 1991. El equipo TDMA fue probado en 1991 en Dallas y Suiza. Posteriormente han emergido nuevas tecnologías como el IS-136 (también llamado Digital AMPS o D-AMPS) y CDMA IS-95, y el estándar europeo GSM cada uno de ellos presentaba ventajas sobre el sistema AMPS.

TDMA (Acceso Múltiple por División de Tiempo), es una tecnología digital que permite a un número de usuarios acceder un canal único de RF sin interferencias por medio de una ranura de tiempo dedicada a cada usuario en cada canal. El esquema TDMA digital multiplexa 3 señales sobre un mismo canal. El estándar TDMA actual para celulares, divide un canal en seis ranuras de tiempo, donde cada señal usa dos ranuras, brindando una ganancia de 3 a 1 en capacidad sobre el sistema AMPS. Cada usuario es asignado a una ranura específica para transmitir.

A finales de 1980, la industria inalámbrica empezó a explorar la conversión de la red analógica existente a digital como medio para proporcionar una mejora en la capacidad de los servicios. En 1989, la CTIA (Asociación Industrial de Telecomunicaciones Celulares), escogió a TDMA sobre FDMA de Motorola, como la tecnología base de transmisión para la existente banda de 800 MHz y para la banda emergente de los 1.9 GHz. Con la creciente competencia tecnológica aplicada por Qualcomm en favor del uso de CDMA, y el apoyo del sistema europeo por el estándar de comunicaciones móvil GSM, la CTIA decidió dejar a los clientes seleccionar su propia tecnología.

Los 2 sistemas de mayor competencia que trabajan sobre RF son TDMA y CDMA. CDMA es una tecnología de amplio-espectro que permite que múltiples frecuencias sean usadas al mismo tiempo. CDMA codifica cada paquete digital con una clave única. El receptor responde a esa clave y puede entonces tomar dicho paquete y decodificarlo.

Debido a su adopción por el estándar europeo GSM, por JDC y por NADC, TDMA y sus variantes son las tecnologías actuales de aceptación a través del mundo. Sin embargo, en los últimos años, ha surgido un debate en la comunidad inalámbrica sobre los méritos respectivos que TDMA y CDMA tienen.

El sistema TDMA está diseñado para su uso en ambientes y situaciones variadas, desde usuarios fijos en una oficina, hasta usuarios móviles viajando a gran velocidad. El sistema soporta además una gran variedad de servicios al usuario final, como envío de datos, voz, faxes, servicio de mensajes, y transmisión de gran cobertura. TDMA ofrece una interfaz flexible, con gran desempeño en cuanto a capacidad, cobertura y soporte ilimitado de movilidad y capacidad de manejar y satisfacer diferentes necesidades.

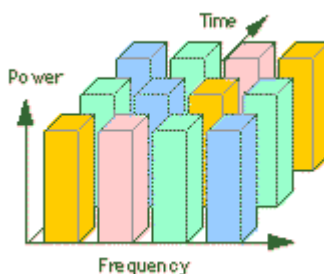


Fig. 1.3

### Características Básicas TDMA

En el multiacceso TDMA se emplea una sola portadora para dar servicio a varios canales mediante compartición temporal. En el enlace descendente, de base a móvil, se transmite la portadora modulada por la señal múltiplex temporal con todos los canales. Cada estación móvil extrae la información en el intervalo temporal que tiene asignado y de ella obtiene las referencias de portadora y la temporización y sincronización de la trama.

La transmisión en este sentido es TDM (múltiplex temporal). En el enlace ascendente, de móviles a base, cada móvil envía su información en forma de una ráfaga de datos en el intervalo de tiempo asignado dentro de la trama. Como las portadoras y relojes de los diferentes móviles no están sincronizados y los tiempos de llegada de las ráfagas a la estación base son variables debido a las diferentes posiciones de los móviles, el enlace ascendente ha de funcionar en TDMA asíncrono, por lo que deben preverse unos tiempos de guarda para minimizar las colisiones entre las ráfagas que llegan a la estación base.

### Cómo trabaja TDMA?

TDMA se apoya en el hecho de que las señales de audio han sido digitalizadas, esto es, divididas en paquetes de varios milisegundos. Posiciona un canal simple

de frecuencia por un período corto de tiempo y después se cambia a otro canal. Las muestras digitales de un transmisor ocupan diferentes ranuras de tiempo en varias bandas al mismo tiempo.

La técnica de acceso usada en TDMA tiene a 3 usuarios compartiendo una portadora de frecuencia de 30 KHz. TDMA es además la técnica de acceso usada en estándar digital europeo GSM, y por el estándar digital japonés PDC.

La razón de usar TDMA para todos estos estándares fue que permite algunas características vitales para la operación del sistema en un ambiente celular avanzado o PCS. TDMA técnica disponible y bien probada en operaciones comerciales de muchos sistemas. Para demostrar esto se puede poner como ejemplo el uso de un canal por 4 conversaciones simultáneas al mismo tiempo.

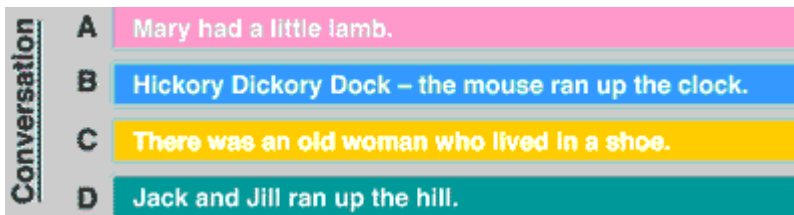


Fig. 1.4

Un solo canal puede soportar 4 conversaciones si cada conversación es dividida en fragmentos relativamente cortos, se asignan a una ranura de tiempo y se transmiten en ráfaga en forma sincronizada. Una vez que la 4ta. Ranura es transmitida, el proceso se repite.



Fig. 1.5

Las implementaciones IS-54 e IS-136 de TDMA triplicaron en forma efectiva e inmediata la capacidad de la frecuencia al dividir los canales de 30 KHz en tres ranuras de tiempo, permitiendo así a tres diferentes usuarios ocuparlo al mismo tiempo. Actualmente, los sistemas están implementados de tal forma que soportan seis veces la capacidad de los anteriores. En el futuro, el uso de celdas jerárquicas, antenas inteligentes y canales adoptivos, permitirá que la capacidad sea de 40 veces la del sistema análogo.

### TDMA avanzado

TDMA mejoró en forma sustancial la eficiencia del sistema celular análogo. Sin embargo, tiene la desventaja de que desperdicia ancho de banda, la ranura de tiempo es asignada para una conversación específica sin importar si se este realizando o no. La versión extendida de TDMA (ETDMA), tiene el objetivo de eliminar este inconveniente. En lugar de esperar a que el suscriptor transmita,



ETDMA los asigna dinámicamente, enviando información en las pausas que normalmente tienen las conversaciones. Cuando un suscriptor tiene algo que transmitir, ponen un bit en el buffer de espera, el sistema escanea este buffer, notifica que el usuario tiene algo que transmitir y pone disponible el ancho de banda correspondiente. Si el usuario no tiene algo que transmitir, entonces el buffer se pasa al siguiente suscriptor, de esta forma el tiempo en lugar de ser asignado en forma arbitraria, se asigna según las necesidades. Si los usuarios en una conversación no hablan, esta técnica puede casi doblar la eficiencia de TDMA, haciéndolo 10 veces igual de eficiente que la transmisión analógica.

### Ventajas de TDMA

En adición para incrementar la eficiencia de transmisión, TDMA ofrece más ventajas sobre otras tecnologías celulares. Primero, puede ser adaptado para transmitir voz y datos, soporta diferentes velocidades, desde 64 Kbps a 120 Kbps, esto permite brindar servicios de fax, transmisión de datos, servicio de mensajes, y servicios de multimedia y videoconferencia.

A diferencia de otras técnicas de espectro amplio, las cuales sufren de interferencia debida a otras transmisiones en la misma frecuencia, la tecnología TDMA, que divide a sus usuarios en tiempo, asegura que no experimentarán interferencias de otras transmisiones simultáneas. Brinda también la ventaja de extender la vida útil de las baterías, ya que el móvil sólo transmite en porciones de tiempo en la duración total de la conversación.

Las instalaciones de TDMA presentan ahorro en cuanto a equipo, espacio y mantenimiento, factor importante ya que el tamaño de las celdas es cada vez menor. Este sistema también brinda beneficios económicos ya que permite actualizar los sistemas analógicos existentes a digitales. TDMA es también la única tecnología que ofrece una estructura de celdas jerárquicas, contando con pico, micro y macro celdas, permitiendo así una cobertura amplia y soportar tráfico y necesidades especiales.

Usando este sistema, el cual es 40 veces mayor en capacidad que el sistema AMPS, se tiene un gran beneficio económico, y debido a su compatibilidad con FDMA analógico, permite compatibilidad de servicios con dispositivos de modo dual.

### Desventajas de TDMA

Una de las desventajas de TDMA es que cada usuario tiene una ranura de tiempo asignada. Sin embargo, cuando un usuario cambia de una celda a otra, no tiene una ranura asignada. Además, si todas las ranuras están ocupadas en la siguiente celda, la llamada se puede perder. De forma similar, si todas las ranuras de la celda en la cual se encuentra un usuario están ocupadas, este no recibirá un tono de marcación.

Otro problema con TDMA es que esta sujeto a distorsión por multipath. Una señal procedente de una torre a un móvil puede provenir de diferentes direcciones, puede haber rebotado por varios edificios antes de llegar, lo que puede causar interferencia.

Una forma de eliminar esta interferencia es poner un tiempo límite al sistema. El sistema esta diseñado para recibir, tratar y procesar a una señal con un cierto tiempo límite, después de que este tiempo expira, el sistema ignora la señal.

La sensibilidad del sistema depende de que tan lejos procese las frecuencias de multipath. Aún a miles de segundos estas señales de multipath causan problemas. Todas las arquitecturas celulares, ya sean basadas en micro o macro celdas, tienen un conjunto único de problemas de propagación. Las macro celdas son afectadas por señales de multipath causadas por reflexión y refracción, debilitando o cancelando la señal.

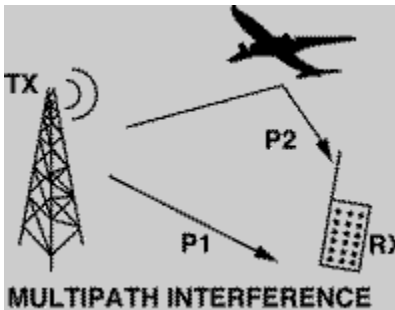


Fig. 1.6

## 1.7 Tecnología CDMA

Desarrollado por Qualcomm, CDMA se caracteriza por una alta capacidad y un radio de pequeñas células. Emplea tecnología de amplio espectro y un esquema de codificación especial. Fue adoptado por la Telecommunications Industry Association (TIA) en 1993. En la actualidad existe un gran número de variantes del CDMA (conocido también como IS-95 en EEUU), tales como B-CDMA, W-CDMA y CDMA/TDMA.

"Code Division Multiple Access" (CDMA) es la tecnología digital inalámbrica más moderna que ha abierto la puerta a una nueva y excitante generación de productos y servicios de comunicación inalámbrica. Utilizando codificación digital y técnicas de frecuencias de radio de espectro amplio (RF), CDMA provee una mejor calidad de voz y más privacidad, capacidad y flexibilidad que otras tecnologías inalámbricas.

CDMA es la forma fácil, rápida y más económica de migrar las redes análogas AMPS a digitales, aumentando la capacidad dónde y cuándo necesite el operador. Es una excelente opción para proveer servicios de telefonía móvil y PCS, con servicios que hacen la diferencia como la Oficina Inalámbrica.

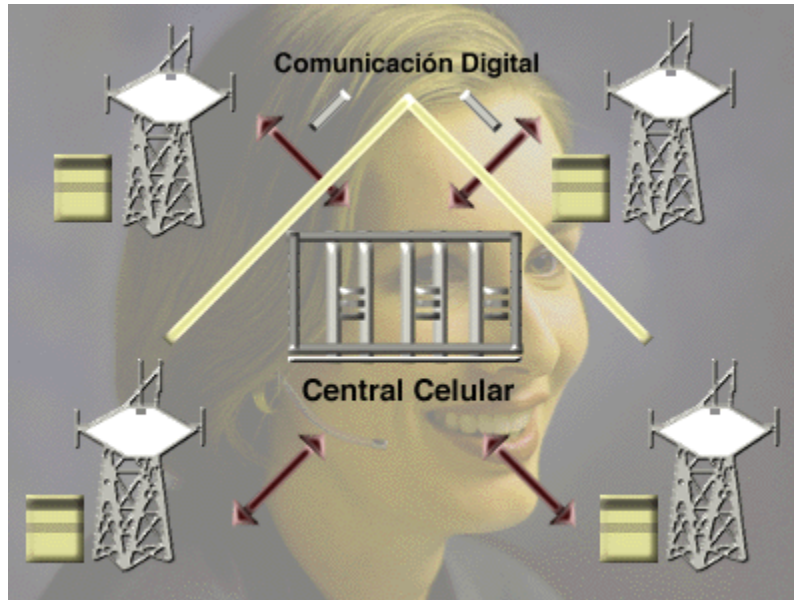


Fig. 1.7

### Ventajas de CDMA

Calidad de voz semejante a la tradicional alámbrica.

Una de las ventajas importantes de la tecnología CDMA, es que cuenta con mayor cobertura que el sistema análogo.

Un amplio rango de servicios de datos incluyendo la transmisión de voz y datos simultáneamente

Eliminación virtual de caída y bloqueo de llamadas

El periodo de vida de la batería es de cinco horas funcionando y más de dos días sin actividad ("standby")

Capacidad de la red de 10 o más veces que la analógica, la cual conducirá a tarifas de tiempo aire más económicas.

Utiliza la mitad del número de sitios de celdas que la tecnología analógica u otras formas de tecnologías digitales, de esta manera minimizando el impacto del despliegue de la red en las comunidades.

Privacidad y seguridad en cuanto al riesgo de tener el número telefónico "clonado," una práctica ilegal donde el número de serie electrónico del teléfono es tomado del aire y programado en otro teléfono.

### Beneficios a los usuarios

Calidad excepcional de voz y comunicación. CDMA provee calidad superior de voz, considerada virtualmente tan buena como la de línea alámbrica. También filtra los ruidos de fondo, cruces de llamadas, e interferencia, mejorando grandemente la privacidad y calidad de la llamada.

Menor consumo de energía. Los teléfonos de CDMA típicamente transmiten con fuentes de energía substancialmente menores que los teléfonos que utilizan otras tecnologías, resultando en una vida más larga para las pilas, lo que redundo en una mayor disponibilidad de tiempo para llamadas y tiempo de espera. Porque se utilizan pilas más pequeñas, los fabricantes pueden también fabricar teléfonos más pequeños y ligeros.

Menos llamadas interrumpidas. CDMA aumenta la capacidad del sistema, eliminando virtualmente señales de ocupado, cruces de llamadas, y llamadas interrumpidas que resultan de la congestión del sistema. Utilizando un sistema patentado de pasar llamadas entre celdas conocido como traslado de llamadas "soft handoff," CDMA también reduce significativamente la posibilidad de llamadas alteradas o interrumpidas durante el traslado de llamadas.

Más extensa cobertura. La señal de espectro amplio de CDMA provee mayor cobertura que otras tecnologías inalámbricas, tanto dentro de locales como al aire libre. CDMA también interacciona con otras formas de sistemas de telecomunicación, permitiendo amplias y fluidas coberturas y conexiones.

Seguridad y privacidad. Además de filtrar el cruce de llamadas y ruidos de fondo, las transmisiones de espectro amplio y codificado digitalmente de CDMA son intrínsecamente resistentes a la intrusión. La codificación de voz de CDMA también evita "cloning" y otros tipos de fraude.

Mejoras en los servicios. El canal de control digital de CDMA permite a los usuarios el acceso a una amplia gama de servicios que incluyen identificación del que llama, mensajes cortos y transmisión de datos. CDMA también permite la transmisión simultánea de voz y datos.

## Beneficios a los Proveedores de Servicio

Mayor capacidad. CDMA provee de 10 a 20 veces la capacidad de las tecnologías analógicas inalámbricas, y más de tres veces la capacidad de otras tecnologías digitales; lo que permite a los proveedores de servicios apoyar más suscriptores y en mayores volúmenes tráfico inalámbrico en una porción limitada del espectro de frecuencias de radio. Debido al rápido crecimiento del número de suscriptores del servicio inalámbrico y los minutos de uso, la capacidad es un problema crítico.

Cobertura más amplia. Con su alcance superior y las características de funcionamiento de su señal, CDMA mejora la cobertura al aire libre y bajo techo. Las redes CDMA requieren solamente una fracción de los asentamientos de celdas que necesitan otras tecnologías inalámbricas para cubrir un área dada, Con menos asentamientos de celdas, los proveedores de servicio pueden reducir su inversión inicial de capital así como también sus costos corrientes de operación y mantenimiento.

Flexibilidad. CDMA es la única tecnología inalámbrica que apoya con efectividad tanto los servicios fijos como móviles desde la misma plataforma, dando apoyo a dos fuentes de ingreso y a la vez permite a los proveedores de servicio el ofrecer a sus clientes un servicio fluido de "un solo teléfono." Las redes de CDMA también cuestan menos en diseño e ingeniería que otros tipos de sistemas inalámbricos, haciéndolos más fáciles de reconfigurar y expandir.

Implementación rápida. Los sistemas CDMA pueden ser implementados y expandidos más rápidamente y con mayor costo-efectividad que la mayoría de las redes de líneas alámbricas. Y porque requiere menos celdas y espacio de celdas, las redes CDMA pueden instalarse más rápidamente que cualquier otro tipo de red inalámbrica.

Interacción en las operaciones. CDMA inter acciona con AMPS (el Sistema Avanzado de Teléfono Móvil, la base de la mayoría de las redes de teléfonos celulares analógicos), con redes de teléfono IS-41 y pronto con redes GSM/MAP, que permiten amplia cobertura y conexión, además de permitir a los operadores apoyarse en su equipo.

Calidad de servicio. La superior calidad de la voz en CDMA y mayores servicios que incluyen datos inalámbricos, dan a los proveedores de servicio una clara ventaja sobre la competencia para ganar y conservar clientes

Selección. Con una amplia base de apoyo de fabricantes líderes en telecomunicaciones en el mundo entero y con un aumento de los ahorros de volumen, los proveedores de servicios pueden elegir entre una amplia gama de productos de CDMA avanzados y de costo competitivo.

## Servicios que ofrece la Tecnología CDMA

Dentro de los servicios que nos ofrece la tecnología CDMA encontramos:

**Fun:** Este servicio personalizado, brinda información actualizada y completa sobre Cines, teatros, eventos especiales, restaurantes, centros nocturnos y muchos más. Además puedes consultar horarios, lugares y precios de los boletos.

**Hora:** Proporciona al usuario la hora local exacta.

**Noti:** Brinda información sobre las noticias más relevantes a través de cápsulas informativas en diferentes categorías: noticias más relevantes, noticias nacionales, sucesos internacionales, el ámbito económico-financiero, deportes y una síntesis informativa general. Este servicio cuenta con 16 diferentes opciones que satisfacen tus necesidades específicas de información. Te permite contar con un medio de información personal que te mantiene enterado en forma condensada durante todo el año.

**Banco:** Proporciona una comunicación directa con el servicio bancario telefónico de las principales instituciones del país: Banesco, Provincial, Citybank, de acuerdo con los horarios de cada institución. Las tarjetas habientes pueden acceder de una manera más fácil al servicio de banca electrónica para realizar diversas operaciones bancarias. Conveniencia, ya que se evitan aglomeraciones y tiempos de espera en el banco.

**611:** Atención a clientes y trámites administrativos de lunes a domingo de 7 a 231 horas del día como: dudas, migraciones de paquetes tarifarios, cambios de domicilio, altas y bajas de servicios e información general. Te brinda toda la información y asistencia sobre cobertura y convenios de roaming o Servicio a Usuarios Visitantes en el resto del país, Estados Unidos, Canadá, América del Sur y el Caribe. Información oportuna acerca de la cobertura nacional e internacional, sobre el funcionamiento del roaming, tarifas, formas de marcación, etc.

**911:** Servicio de enlace directo, en situaciones de emergencia, a los siguientes servicios de asistencia social: Cruz Roja, Bomberos, Policía Federal de Caminos, Policía Judicial, Policía Local y Ángeles Verdes (donde aplica). Servicio las 24 horas del día.

**Vial:** Proporciona vía celular la ubicación de direcciones en la Ciudad de México y área conurbada. Señala la ruta más directa para llegar a los puntos deseados.

Informa sobre las condiciones presentes de tráfico en las principales avenidas y calles de la ciudad. Proporciona tiempo estimado de llegada al lugar deseado y da rutas alternativas en caso de dificultades en la vialidad (congestionamientos de tráfico, manifestaciones, accidentes, mantenimiento de avenidas, etc.).

Oportunidad al enterarse con anticipación de bloqueos en el tráfico (manifestaciones, congestionamientos, accidentes, etc.).

Seguro: Ofrece respuesta inmediata a través de un centro de servicio especializado en Seguros con servicio personalizado en donde se ofrece:

A) Administración de seguros.

Se informara a los usuarios las fechas de vencimiento, coberturas , trámites de los seguros con los que cuenta para lo Se informara a los usuarios las fechas de vencimiento , coberturas , trámites de los seguros con los que cuenta para lo cual será necesario enviar vía fax copia de sus pólizas.

B) Asistencia en caso de siniestros.

En caso de requerir utilizar su seguro por emergencia o por reclamación de reembolso de algún gasto cubierto se dará la asesoría necesaria, se contactará a aseguradoras, se reportará el siniestro y se le dará seguimiento necesario. Para recibir un mejor servicio el usuario tendrá que enviar vía fax copia de sus pólizas.

C) Adquisición de seguros.

Sin ningún compromiso de compra se indicará de una manera clara y sencilla las coberturas de cada seguro los precios, las formas de pago y se asesorará y recomendará para que el usuario pueda adquirir el seguro que mejor se adapte a sus necesidades.

Asistencia en caso de siniestros las 24 Horas Todo el año.

Taxi: Este servicio te brinda transporte privado y muy seguro las 24 horas del día los 365 días del año. En \*TAXI puedes solicitar un vehículo en el D.F y área metropolitana. El operador toma tus datos: nombre, dirección de origen y de destino y te da un importe aproximado del servicio.

Llamada en espera: Brinda al usuario la opción de recibir una segunda llamada mientras retiene la primera, sin que la persona que está en espera escuche la comunicación. El usuario no pierde sus llamadas.

Transferencia de llamada: En ruta las llamadas que entran al teléfono celular del usuario al número que éste designe, ya sea otro celular o teléfono convencional, en México o en el extranjero.

Identificador de llamadas: Con el servicio Digital podrá saber quién le llama antes de contestar, ya que aparece en la pantalla el número (ocho dígitos) que originó la llamada, excepto números privados y largas distancias internacionales.

Quiénes proveen este servicio en México y en el mundo?

El servicio de la tecnología móvil CDMA nos llega a través de la compañía Telcel Bellsouth en México.

Además la podemos encontrar en los países como Estados Unidos y en una parte del continente Europeo, Norte América.



## Capítulo II Tendencias Tecnológicas

### 2.1 Clasificación de servicios

Los servicios no suelen estar limitados por la técnica, muy avanzada en estos momentos y capaz casi de resolver todos los problemas, sino por la imaginación del operador y a cualquiera se le puede ocurrir crear, y ofrecer a sus clientes, un servicio nuevo; por lo tanto, intentar clasificar los servicios es algo realmente complicado.

Hasta hace relativamente poco tiempo era muy común clasificarlos en servicios de voz, de datos, de texto y de vídeo o imagen, pero esto es una clasificación antigua. A lo largo de este capítulo vamos a empezar a ver los servicios por su contenido y luego los vamos a ver por las redes por los que van, para poder completar su visión, y dejaremos para el final los servicios audiovisuales y los de acceso a Internet; esto es una visión particular, que puede ser tan válida como cualquier otra, pero es que los servicios están cambiando continuamente a la vez que surgen nuevos servicios, de manera que intentar clasificar los servicios es complicado y no hay reglas fijas para ello, sino distintos puntos de ver la situación en un momento determinado.

Irán apareciendo una serie de siglas nuevas, en relación con los servicios y las tecnologías que utilizan, que iremos explicando, pero habrá que tener cuidado con ellas ya que la misma puede significar dos cosas totalmente distintas, según el contexto; así, por ejemplo ATM puede ser Modo de Transferencia Asíncrona o Cajero Automático (Automatic Teller Machine). También, se utilizan acrónimos en español o en inglés, y podemos ver nombrada a una red de área local como una RAL (Red de Área Local) o una LAN (local Area Network), o a la red digital de Servicios integrados como RDSI o IDSN. Para no perderse en esta sopa de letras y que, al mismo tiempo, sirva como una guía de consulta rápida, al final de la tesis se incluye un amplio glosario con los términos y siglas más habituales en telecomunicaciones.

La clasificación que hacemos en esta tesis de los servicios de telecomunicaciones según su contenido, es la que aparece en la tabla de la figura 1.1.

Servicios según su contenido	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Servicios de voz</b></li> <li>- Telefonía Básica</li> <li>- Telefonía Móvil</li> <li>- Trunking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Servicios de Texto y Gráficos</b></li> <li>- Télex</li> <li>- Fax</li> <li>- Paging</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Servicios de Datos</b></li> <li>- Conmutación de paquetes (X.25, IP)</li> <li>- Conmutación de tramas (F. Relay)</li> <li>- Conmutación de celadas (ATM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Servicios de Vídeo</b></li> <li>- Videotelefonía</li> <li>- Videoconferencia</li> <li>- Vídeo</li> </ul>

**Figura 2.1. Clasificación de los servicios según su contenido.**

## 2.2. Servicios de Voz.

Llamamos telefonía básica (STB/Servicio de Telefonía Básica) a la comunicación de voz empleando redes telefónicas fijas. Clásicamente, se ha llamado telefonía básica al servicio de comunicación de voz entre terminales fijos. De hecho, lo primero que se liberalizó en Europa fue la telefonía móvil y la básica se mantuvo como monopolio ya que se consideraba diferente. La telefonía básica puede ser analógica, que va a través de la (RTC) Red Telefónica Conmutada y la digital que va sobre una red que se llama RDSI (Red Digital de Servicios Integrados)

### Los Servicios Telefónicos

El servicio Telefónico tiene por objeto facilitar la comunicación oral entre los usuarios del mismo, conforme a unos estándares de calidad recogidos en las diversas recomendaciones del CCITT (ahora Unión Internacional de Telecomunicaciones-T).

El Servicio Telefónico Básico (STB) en el que, haciendo uso de la red telefónica Conmutada, permitiendo a los usuarios realizar y recibir llamadas y establecer comunicaciones de voz datos e imágenes entre dos o más puntos de la red telefónica nacional o internacional siempre que dispongan de un punto de acceso a ellas, al que se conectan, mediante la línea telefónica, los terminales adecuados para el tipo de comunicación que se desea establecer (teléfono, fax, módem, etc.).

Este servicio, de carácter universal, está dirigido a todo el mercado en general, extendiéndose tanto al sector residencial como empresarial y cubre tanto las necesidades básicas de comunicación como otras aplicaciones más avanzadas que vienen a constituir lo que se denominan servicios suplementarios.

El servicio telefónico básico es, técnicamente, un servicio analógico y orientado a la transmisión de voz empleando la conmutación de circuitos. Puesto que los enlaces de transmisión y centrales de conmutación no están completamente digitalizados, para la transmisión de datos se requiere el empleo de módems que conviertan la señal digital en analógica (modulación) y viceversa (demodulación).

Con carácter general, el servicio telefónico básico incluye:

- Número telefónico perteneciente a la red pública, número telefónico (Asociado a una línea) perteneciente al Plan de Numeración Nacional, constituido por nueve dígitos, de los cuales dos o tres identifican la provincia y el resto al identificativo del camino lógico de red hasta el domicilio del abonado.
- Instalación de un Punto de Terminación de Red (PTR), un cajetín con la finalidad de separar lo que es la instalación interior de la exterior y servir como punto de corte y prueba de la línea en las tareas de mantenimiento y control desde la central.
- Buzón de voz, permite disponer voluntariamente y bajo solicitud de un contestador telefónico soportado por la red, sin necesidad de equipo adicional alguno en el domicilio del usuario, que puede personalizar su mensaje y disponer de otras facilidades.
- Facturación detallada de todas las llamadas realizadas por el cliente en un periodo de tiempo, incluyendo número, fecha y hora, duración, impone, etc. Sólo el detalle de las llamadas no metropolitanas está incluido en el servicio básico. Estas últimas se pueden detallar bajo solicitud.

Además de los servicios descritos, el usuario del servicio telefónico básico puede contratar otros -suplementarios- tales como el de indicación de llamada en espera, desvió en caso de no contestación, consulta y conferencia a tres etc.

## Telefonía móvil

La telefonía móvil es un servicio de comunicación de voz en el que al menos uno de los terminales es móvil, basado en sistemas de radio celulares. Puede ser analógica (Estándares NMT 450, TACS 900, AMPS) y digital (DECT, GSM, UMTS, etc.).

En España la telefonía móvil empezó siendo analógica, en 450 MHz, con la tecnología procedente de Escandinavia, concretamente de Suecia, la denominada NMT 450. Había habido una experiencia anterior en ciento y pico MHz, pero muy anterior y para un uso muy exclusivo y limitado (servicios oficiales).

Esta telefonía, con la tecnología analógica antigua, sólo permitía del orden de 60.000 abonados, una cifra a la que se llegó en mayo de 1990, así que el servicio se congestionó y hubo que poner otro en marcha. Se puso en marcha uno a 900 MHz, esta vez utilizando la tecnología TACS de Motorola, y empezó lo que hoy conocemos con el nombre de servicio Moviline. Ahí empezaron los pequeños "motorolas"; los anteriores, los de 450 eran aquellos teléfonos que tenían un asa y una batería muy grande y, aunque se decía que eran portátiles, casi eran para llevar en el coche ya que su peso y dimensiones eran muy elevados.

El lanzamiento de estos móviles coincidió con un problema de red fija en Madrid, cuando la demanda era muy superior a la capacidad de oferta de Telefónica, por lo que algunas empresas compraban un móvil para sustituir al fijo, que tenía una lista de espera muy larga.

Mientras tanto, en Europa se crea el estándar GSM, que se lanza comercialmente en 1992, y se llega, por lo tanto, al actual sistema, GSM 900, pero a la vez se inventa el DECT, que es teléfono inalámbrico para el hogar, y luego el GSM 1800 que se llama también DCS1800, para llegar, en el momento actual, a la tercera generación de móviles, que en Europa llamamos UMTS, y que se engloba dentro de la propuesta IMT 2000 de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).

En algunos países se ha desarrollado el GSM 450, que al tener una frecuencia inferior, alcanza una cobertura mayor, aunque no es un sistema popular.

- Facturación detallada, de todas las llamadas realizadas por el cliente e en un periodo de tiempo, incluyendo número, fecha y hora, duración, importe el solo detalle de las llamadas no metropolitanas está incluido en el servicio básico. Estas últimas se pueden detallar bajo solicitud.

Además de los servicios descritos, el usuario del servicio telefónico básico puede contratar otros-suplementarios- tales como el de indicación de llamada en espera, desvío en caso de no-contestación, consulta y conferencia a tres, etc.

### Telefonía móvil

La telefonía móvil es un servicio de comunicación de voz en el que al menos uno de los terminales es móvil, basado en sistemas de radio celulares. Puede ser analógica (estándares NMT 450, TACS 900, AMPS) y digital (DECT, GSM, UMTS, etc.).

En España la telefonía móvil empezó siendo analógica, en 450 MHz, con la tecnología procedente de Escandinavia, concretamente de Suecia, la denominada NMT 450. Había habido una experiencia anterior en ciento y pico MHz, pero muy anterior y para un uso muy exclusivo y limitado (servicios oficiales).

Esta telefonía, con la tecnología analógica antigua, sólo permitía del orden de 60.000 abonados, una cifra a la que se llegó en mayo de 1990, así que el servicio se congestionó y hubo que poner otro en marcha. Se puso en marcha uno a 900 MHz, esta vez utilizando la tecnología TACS de Motorola, y empezó lo que hoy conocemos con el nombre de servicio MoviLine. Ahí empezaron los pequeños "motorolas"; los anteriores, los de 450 eran aquellos teléfonos que tenían un asa y una batería muy grande y, aunque se decía que eran portátiles, casi eran para llevar en el coche ya que su peso y dimensiones eran muy elevados.

El lanzamiento de estos móviles coincidió con un problema de red fija en Madrid, cuando la demanda era muy superior a la capacidad de oferta de Telefónica, por lo que algunas empresas compraban un móvil para sustituir al fijo, que tenía una lista de espera muy larga.

Mientras tanto, en Europa se crea el estándar GSM, que se lanza comercialmente en 1992, y se llega, por lo tanto, al actual sistema, GSM 900, pero a la vez se inventa el DECT, que es teléfono inalámbrico para el hogar, y luego el GSM 1800 que se llama también DCS1800, para llegar, en el momento actual, a la tercera generación de móviles, que en Europa llamamos UMTS, y que se engloba dentro de la propuesta IMT 2000 de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones).

En algunos países se ha desarrollado el GSM 450, que al tener una frecuencia inferior, alcanza una cobertura mayor, aunque no es un sistema popular.

## Los servicios de comunicaciones móviles

El método tradicional de comunicación telefónica es mediante el empleo de la red telefónica conmutada y el uso de teléfonos fijos, pero cada vez más, otras alternativas que están cobrando fuerza y, en algunos casos, llegarán a ser más un sustituto que un complemento de la primera. Así, tenemos los sistemas de radio profesional, la mensajería y los sistemas celulares (conocidos como la telefonía móvil) e inalámbricos, todos ellos haciendo uso de la tecnología radio (inalámbrica), como los más importantes.

Actualmente, la telefonía móvil es un servicio que se ofrece sobre dos tecnologías diferentes -analógica y digital- sobre el que se soportan los servicios de comunicación voz, datos y mensajes cortos. En la telefonía móvil analógica la voz se transporta como señal continua sin codificar, mientras que en la telefonía móvil automática digital la se digitaliza y trocea en paquetes que pueden compartir el mismo canal de frecuencias otros paquetes procedentes de otras conversaciones, lo que permite aumentar la capacidad del sistema, aprovechando al máximo un recurso escaso como es el espectro radioeléctrico.

La telefonía móvil consiste en ofrecer el acceso vía radio a los abonados de telefonía, de manera tal que puedan realizar y recibir llamadas dentro del área de cobertura del sistema, utilizando el espectro radioeléctrico para enlazar con las estaciones conectadas a las centrales telefónicas.

## Los servicios en GSM

El GSM facilita la provisión de una serie de servicios añadidos a los de la telefonía tales como el envío de datos hasta 9,6 kbit/s, sin necesidad de módem externo a través de una tarjeta PCMCIA para conexión con el puerto serie del ordenador, y el envío de fax grupo 3 gracias a la digitalización de las transmisiones de radio.

Posibilita la creación de redes privadas virtuales, es compatible con la RDSI, permite la identificación de un abonado bajo dos números distintos, ofrece un servicio de mensajes cortos (SMS) de hasta 160 caracteres alfanuméricos y toda una completa gama servicios suplementarios (desvío hacia cualquier otro número de la red móvil o de la fija, restricción y retención de llamadas, indicación de llamada en espera, videoconferencia, identificación de la línea llamante, ocultación de la propia identidad, de marcación fija, restricción de itinerancia, consulta a un buzón de voz, del costo de la llamada, fijación del consumo máximo, etc.)

GSM utiliza el espectro de una manera mucho más eficiente que los sistemas analógicos, con células más pequeñas y presenta un menor consumo de energía lo que permite terminales más pequeños.

**Evolución del mercado de la telefonía móvil**  
(Millones de usuarios)



**Figura 2.2. Evolución del número de usuarios GSM en España.**

Para la prestación de servicios es fundamental disponer de un terminal adecuado, ligero, con una buena definición de la pantalla, pantalla de color, gran capacidad de memoria y duración de la batería, así como un menú intuitivo y fácil de utilizar, del tipo que se muestra en la figura 1.3.



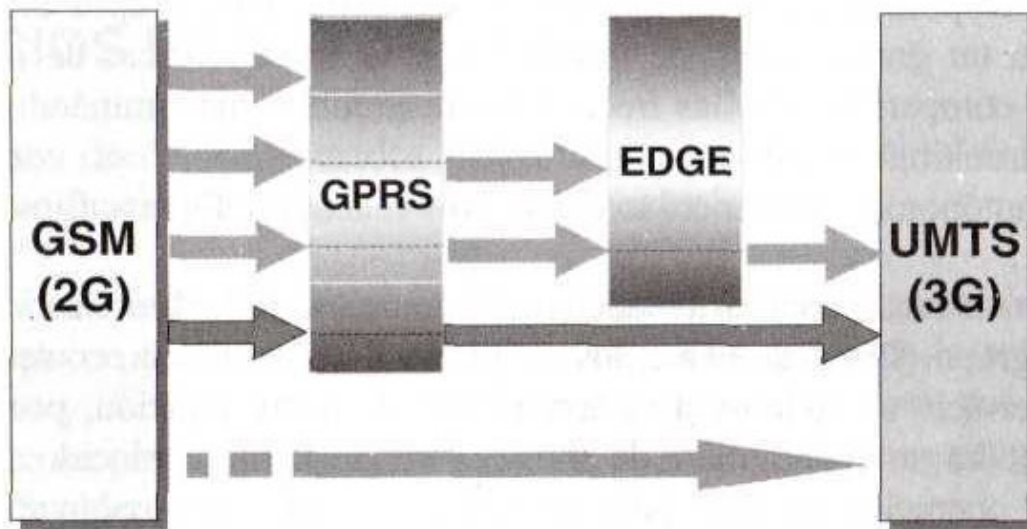
**Figura 2.3. Fotografía de unos modernos terminales móviles.**

La Tercera Generación (UMTS)

La movilidad generalizada, asociada a una amplia oferta de servicios de voz y datos presenta una serie de beneficios para los usuarios, pero como contrapartida tiene algunos problemas ya que exige una tecnología más avanzada, interconexión entre todas las redes por las que el usuario se mueve y unos sistemas de señalización muy potentes para garantizar la rapidez en el establecimiento de la comunicación, su seguridad y permitir un importante flujo de datos al utilizarse aplicaciones multimedia que demandan un gran ancho de banda. Si, bien, GSM permite la comunicación de datos, la limitación de velocidad a 9,6 kbit/s es un serio inconveniente para muchas de las aplicaciones actuales, por lo que se están desarrollando otros estándares (figura 1.4) que aumentan la capacidad de transmisión de datos, fase previa a la introducción de los sistemas de tercera generación (3G), conocidos en Europa como UMTS.

Evolución de GSM hacia UMTS

**Evolución de GSM hacia UMTS**



**Figura 2.4. Evolución de GSM hacia UMTS, pasando por varias fases.**

El UMTS se está diseñando, básicamente en Europa, como un miembro de la familia global IMT-2000 de la UIT que contempla la validez para todas las regiones del mundo y sistemas tanto terrestres como por satélite, para que los usuarios puedan moverse por otras áreas cubiertas por otros miembros de la



familia. La estandarización de UMTS está siendo llevada a cabo por el ETSI (Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicación) en estrecha colaboración por otros organismos como es la TIA (Asociación de Industrias de Telecomunicación) en los E.U y la ARIB (Asociación de las Empresas de Radiodifusión) en Japón, que también trabajan en definir los estándares de IMT-2000 de la UIT, y se espera su puesta en servicio comercial en varias fases a lo largo de los próximos años.

En España, en marzo de 2000 se adjudicaron cuatro nuevas licencias UMTS por el Ministerio de Fomento (ahora MCyT), y la fecha fijada, tras varios retrasos, para tener el servicio operativo es agosto de 2004, similar a la del resto de países europeos.

#### El Trunking (radiotelefonía privada)

Aquí aparece un servicio nuevo que no habíamos visto, que es el Trunking. Llamamos trunking a telefonía móvil, pero para un grupo cerrado de usuarios (flotas) con gestión automática de llamadas y canales. Imaginemos una flota de camiones que se dedican a llevar hormigón y hay que avisarles por radio dónde tienen que ir ahora, para que el hormigón no se fragüe, o alguien que hace repartos, a los taxistas, o la policía, o los bomberos, que tienen redes de uso para ellos solos, pues a ese sistema se llama trunking.

Dado que el espectro radioeléctrico es un bien escaso, se hace necesario su cuidadosa administración. Así, en el servicio móvil cada vez es mayor la escasez de frecuencias disponibles, por lo que en algunas redes para grupos cerrados de usuarios móviles con un gran número de terminales se utilizan técnicas de multiacceso que se basan en la compartición de las frecuencias disponibles, denominándose a tales sistemas troncales (Trunking) o de compartición de accesos, que a su vez, que pueden ser totalmente autónomos o tener enlaces con otros sistemas públicos, fijos o móviles.

Estos sistemas están orientados a la comunicación entre usuarios pertenecientes a un mismo grupo (flotas de vehículos, servicios de emergencia, compañías de servicios, etc.) y el servicio se concibe para conexiones de corta duración, por lo que el sistema puede acomodar un gran número de ellos con un grupo muy reducido de frecuencias y así el costo de operación es muy bajo ya que los canales son compartidos por todos. El inconveniente principal es que su calidad no es buena comparada con los sistemas de telefonía móvil pública y, además, si no están bien dimensionados, el grado de probabilidad de ocupación de los canales es alto y algunas llamadas pueden ser rechazadas.

Estos servicios, antes soportados exclusivamente en redes privadas, han sido abiertos a la competencia, beneficiándose los grupos de usuarios de la compartición de las redes, y teniendo así acceso al servicio grupos de usuarios de muy pocos terminales.

Hay un Trunking público, con varios operadores, a los que se puede contratar el servicio. Ponen un terminal en cada vehículo y nos cobran una cantidad al mes fija, independiente del tráfico, pero eso sí, normalmente limitando la conversación a un minuto

Hay dos tipos de tecnología analógica, la que se usa para aplicaciones "civiles", flota de camiones, etcétera, que se llama MPT, que es un estándar desarrollado en Inglaterra (nunca ha sido estándar de derecho, pero sí ha sido un estándar aceptado de hecho). Por ejemplo, la red de trunking que tiene en Madrid el Canal de Isabel II con Unión-Penosa. Y hay otro sistema de trunking para empresas de seguridad, bomberos, policías, en el que el estándar más frecuente es uno americano que se llama APCO, que es el estándar que empezó teniendo la policía municipal en Madrid. Lo que pasa, que de nuevo, en Europa se ha desarrollado un sistema de trunking digital que se llama TETRA, ese es el sistema de trunking digital, que irá sustituyendo al analógico.

Otra idea, es la de hacer un gran trunking para todas las fuerzas de seguridad en España, que puedan usar guardia civil, policía nacional, policía autonómica y policía local, con la ventaja es que pueden hablar entre ellos solos. El Ministerio de Defensa sacó un concurso para ello, pero quedó desierto y no se sabe qué ocurrirá. El servicio de Trunking, como negocio, en realidad mueve muy poco dinero.

### **2.3. Servicios de datos.**

Los servicios de datos, asociados a la técnica de conmutación de paquetes, se pueden clasificar en función de cómo sean los paquetes; así, tenemos:

- Conmutación de Paquetes, un servicio en el que la información se trocea y encapsula en paquetes de longitud variable. Los nodos de la red encaminan, detectan y corrigen errores, realizando casi todo el proceso por software. Se requiere un protocolo de acceso a la red, el X.25 y no son aptas para el tráfico de voz y vídeo.
- Conmutación de tramas, un servicio en el que la información se trocea y encapsula en tramas de longitud variable. Los nodos de la red encaminan, detectan pero no corrigen errores, realizando la mayor parte del proceso por hardware y, también, requieren un protocolo de acceso a la red, Érame Relay. En algunos casos admiten tráfico de voz, pero son aptas para tráfico de vídeo
- Conmutación de celdas, un servicio en el que la información se

trocea y encapsula en celdas de longitud fija. Los nodos de red encaminan la información, pero no corrigen errores de transmisión, realizando casi todo el proceso por hardware.

El ejemplo típico de estas redes son las que se basan en ATM (Modo Transferencia Asíncrono), y que soportan diferentes protocolos de acceso y son aptas para cualquier tipo de tránsito voz, datos y vídeo. Otro ejemplo, que no se utiliza en España, es el SMDS (Switched Multimegabit Data Service), necesita un protocolo de acceso determinado y sólo es apto para datos a muy alta velocidad.

- Conmutación en redes IP, un servicio en el que la información se trocea y encapsula en paquetes (datagramas) de longitud variable. Los nodos de la red encaminan, detectan pero no corrigen errores, realizando la mayor parte del proceso por hardware. Se necesita un protocolo de acceso a la red IP y son aptas para tráfico de datos y, en algunas circunstancias, para el de voz y vídeo

## EL SERVICIO IBERPAC

El servicio Iberpac es un servicio de transmisión de datos, nacido hace unos 20

años, basado en el protocolo de transmisión de paquetes X.25, cuya principal utilidad es el intercambio de datos de manera fiable entre múltiples destinos, constituyendo una interesante alternativa tanto a soluciones basadas en líneas punto a punto como a la transmisión vía módem sobre la Red Telefónica Conmutada.

Existe una modalidad que ofrece una mayor fiabilidad, por tener respaldo de los enlaces de acceso de usuario por líneas RDSI a 64 kbit/s, y la aplicación de la tarifa plana independiente del grado de utilización, lo que permite controlar y predecir los costos de comunicación de las empresas.

Este servicio ha alcanzado ya un alto grado de aceptación en el ámbito empresarial gracias a características tales como su elevada fiabilidad, la aplicación de tarifa por uso y

no por distancia y su cobertura nacional con capacidad de comunicación internacional a través del servicio X.75. Una mejora sustancial del servicio Iberpac es el servicio denominado Red UNO, dirigido a grandes corporaciones empresariales y de la administración que tienen un gran número de conexiones a la red.

- La Red UNO

Es un servicio de comunicaciones de datos de alta calidad dirigido a grandes clientes y basado en la filosofía de Red Privada Virtual (RPV) de altas prestaciones y fiabilidad, que está soportado por una red X.25 constituida por una malla central y una red de acceso. La malla central consiste en un conjunto de nodos interconectados entre sí mediante enlaces de 34 Mbit/s. Los equipos de los clientes se conectan a los nodos de acceso, conectados a su vez a la malla central mediante rutas dobles a velocidad de 64 kbit/s o 2 Mbit/s. Este servicio está dirigido a grandes corporaciones y ofrece soluciones globales dentro del contexto de la transmisión de datos. Puede contratarse con velocidades de hasta 2 Mbit/s y permite como protocolos de acceso X.25, HDLC-MNR y Frame Relay.

#### El servicio Frame Relay

El rápido crecimiento de las redes de área local durante los últimos años es el máximo responsable de muchos de los cambios que están ocurriendo en el mundo de las comunicaciones. Igual sucede con la proliferación de potentes estaciones de trabajo y las aplicaciones multimedia que demandan un gran velocidad en las redes, tanto LAN (de área local) como WAN (de área extendida), que las soportan.

Para satisfacer estas necesidades, tanto los fabricantes de equipos como los operadores de redes, han estado investigando soluciones que aporten el ancho de banda y la flexibilidad requeridos por los usuarios. Entre éstas, tenemos Frame Relay y ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), la primera disponible y con gran cantidad de usuarios desde hace algún tiempo y la segunda con algunas redes en varios países.

Frame Relay (Retransmisión de Tramas) es una nueva y simplificada técnica de conmutación de paquetes para el transporte de información de datos. Confía en la utilización de medios digitales, de alta velocidad y con una baja tasa de error, lo que hace que parte de las funciones de control de flujo y corrección de errores propias de otros protocolos, tal como es el X.25, puedan eliminarse de la red, encargándose de ella los equipos terminales de las mismas.

#### Descripción

Frame Relay es un servicio de comunicaciones de datos a alta velocidad (de 64 kbit/s a 2 Mbit/s), dirigido al entorno corporativo y que permite la

interconexión eficiente entre instalaciones de cliente de diversos tipos, aprovechando la mayor calidad (baja tasa de error) y velocidad de las líneas de transmisión actuales, algo que no sucedía hace algunos años y que hacía muy recomendable el empleo del protocolo X.25.

Igual que sucedía con X.25, el servicio Frame Relay permite que diferentes canales compartan una sola línea de transmisión. La capacidad de enviar en ciertos periodos breves de tiempo un gran volumen de tráfico (tráfico a ráfagas) aumenta la eficiencia de las redes basadas en Frame Relay.

Se trata de un servicio de transporte que opera en la capa 2 (enlace) del modelo OSI, transmite la información estructurada en tramas y es capaz de soportar múltiples protocolos de datos, así como la voz. En resumen:

- Ofrece un servicio orientado a conexión
- Ofrece un servicio no fiable (puede haber pérdidas y desorden en la información)
- Ofrece control de congestión (de ráfagas de tráfico)

El servicio Frame Relay ofrece varias ventajas respecto a servicios basados en X.25; pues el hecho de operar en la subcapa de nivel de enlace de OSI hace que no requiera complicados procedimientos de control y retransmisiones, lo que lleva consigo una más alta proporción de información útil respecto a la información de control del Servicio (en las tramas Frame Relay no existen cabeceras de control de nivel 3 como ocurre con la tecnología X.25).

Concretamente, Frame Relay desplaza hacia los equipos terminales del cliente funcionalidades que en X.25 corresponden a la red (corrección de errores, control de flujo, etc.). Como consecuencia de la disminución de proceso en red, el servicio Frame Relay se adecúa mejor a altas velocidades de transmisión, minimiza el retardo en red y presenta un elevado rendimiento (alto porcentaje de información útil transmitida, cabeceras mínimas).

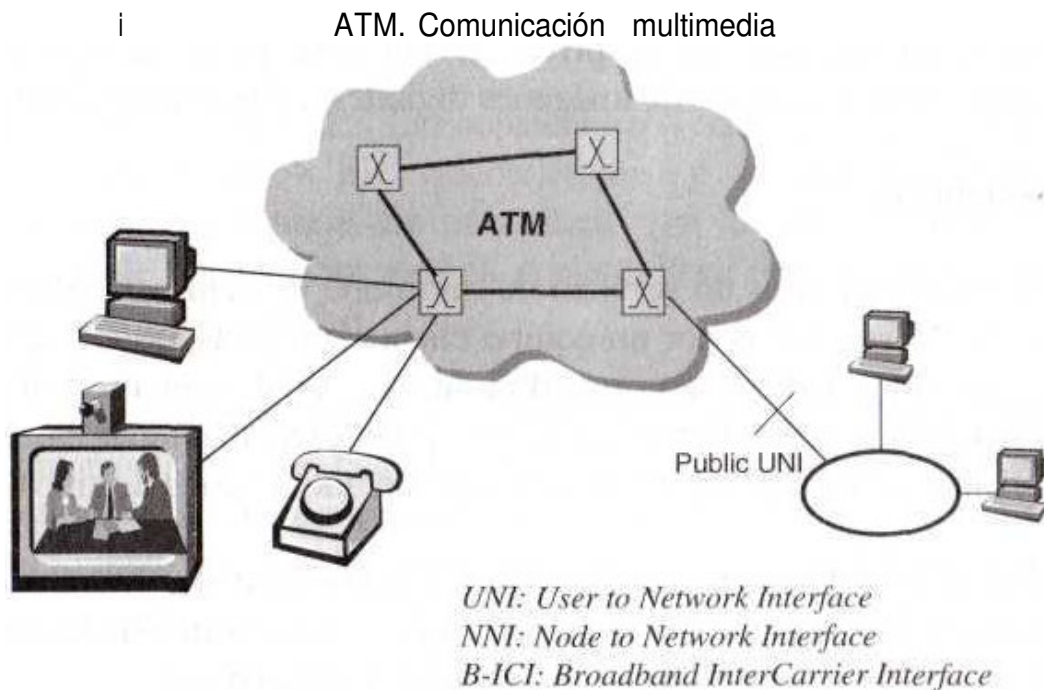
### El servicio ATM

La tecnología ATM (Asynchronous Transfer Mode) es una tecnología de conmutación de celdas que utiliza la multiplexación por división en el tiempo asíncrona, permitiendo una ganancia estadística en la agregación de tráfico de múltiples aplicaciones. Las celdas son las unidades de transferencia de información en ATM.

Estas celdas se caracterizan por tener una longitud fija de 53 octetos, lo que permite que la conmutación sea realizada por el hardware, consiguiendo con ello

alcanzar altas velocidades (2, 34, 155 y 622 Mbit/s) de forma fácilmente escalable.

ATM es una técnica de transferencia rápida de información binaria de cualquier naturaleza, basada en la transmisión de células de longitud fija, sobre las actuales redes plesiócronas (PDH) y/o síncronas (SDH). Debido a su naturaleza asincrónica, un flujo de células ATM puede ser transportado de forma transparente como una serie de bytes estandarizados, tanto en una trama PDH como en un contenedor SDH; de esta manera no es necesario realizar grandes inversiones en infraestructura de red (figura 2.5).



**Figura 2.5. ATM es adecuado para transportar cualquier tipo de información.**

Como ATM es una tecnología de multiplexación orientada a conexión, la señalización constituye uno de sus aspectos fundamentales, ya que se pone en marcha siempre al querer establecer una conexión. Solamente en el caso en que el destino acepte la llamada, por medio de un proceso de negociación entre los extremos, se establece la misma, dando lugar a la apertura de un canal virtual.

Uno de los aspectos a tener en cuenta en el proceso de negociación es la calidad de servicio -parámetros de caudal, retardo y seguridad- solicitada y aceptable que, en función de que sea posible o no de satisfacer por la red, dará lugar a la aceptación o rechazo de la llamada.

Las redes ATM se muestran adecuadas para tratar cualquier tipo de información basándose en señales digitales. Las 5 capas de adaptación ATM (AAL) son las encargadas de adaptar el flujo de señales binarias generadas por las

terminales para poder ser tratadas por los conmutadores s ATM , agrupándolos en bloques de 48 bytes y reagrupándolos después.

ATM resulta particularmente interesante para proporcionar y en función de el gran ancho de banda en aquellas aplicaciones con un alto nivel de impulsividad ,como en las propias de las redes locales; así, pues, esta técnica de multiplexación encuentra una de sus principales aplicaciones en la interconexión de redes de área local dentro de entorno privados.

Su introducción en la red pública se realiza progresivamente y en función de la existencia de aplicaciones multimedia y equipos de acceso ATM suficientemente flexibles y económicos para ser utilizados masivamente, sirviendo, por ejemplo, para la interconexión de las islas ATM privadas. Por otra parte, el servicio de vídeo bajo demanda permite el transporte de imágenes digitales, comprimidas o no, a alta velocidad

### Descripción

El servicio ATM es un servicio de transporte de celdas ATM extremo a extremo Las celdas ATM generadas por un equipo cliente son transportadas a un destino remoto de forma eficiente y fiable y con retardo mínimo. ATM es una tecnología orientada a la conexión, en la que las comunicaciones se establecen mediante circuitos virtuales que permiten mantener múltiples comunicaciones con uno o varios destinos.

ATM proporciona una multiplexación estadística de diferentes comunicación establecidas en circuitos virtuales, permitiendo la compartición de una misma línea de transmisión. Los circuitos virtuales son de carácter permanente.

Además de un servicio final para algunas aplicaciones de usuario, la tecnología ATM se está empleando por los operadores como red de transporte "Asíncrono" en sus grandes rutas, por su gran eficacia y alta calidad, aún cuando los usuarios no la perciben (acceden al servicio de transmisión de datos, por ejemplo, en X.25, en Frame Relay o. últimamente, en IP, ya que no requieren los altos flujos que ATM puede proporcionar), pasando desapercibida para ellos.

## 2.4. Servicio de Texto y Gráficos

En texto y gráficos tenemos el télex, un servicio en declive prestado por telégrafos, equivalente al telegrama, consistente en máquinas de escribir, más o menos sofisticadas, que se comunican con otras (corresponsal) en cualquier parte del mundo. El fax, del que hay dos tipos, los que van por líneas analógicas a velocidades relativamente lentas, 7.200 bit/s, 9.600 bit/s, 14.400

bit/s, que es lo que llamamos fax grupo tres (Fax G3); y los faxes que van por líneas más rápidas, digitales, por líneas de 64 kbit/s que se llaman fax grupo cuatro (Fax G4) y que permiten o colores, o más resolución, mejor calidad.

En cuanto a servicios de vídeo (no consideramos aquí los que ofrecen los nuevos operadores de cable), tenemos los videoteléfonos y la videoconferencia. En el videoteléfono se realiza una compresión muy fuerte, por lo tanto, la calidad no es muy buena, pero es capaz de mandar una imagen por una línea de 64 kbit/s, o de 128 kbit/s (RDSI) con un poco mejor de calidad.

La videoconferencia, que empezó siendo a 2 Mbit/s y necesitaba usar habitaciones especiales con cámaras especiales, buscaba obtener buena calidad para que se pueda leer bien un documento, pero no imponía grandes requisitos para obtener buena calidad de las imágenes en movimiento, ya que la gente permanece normalmente quieta durante una sesión.

Hoy, la tecnología permite utilizar 128 kbit/s, un canal de RDSI, las cámaras son cada vez más pequeñas y, en lugar de una pantalla gigante de televisión, se utiliza el ordenador como terminal. La pantalla del televisor ya puede ser la propia pantalla del ordenador, con lo cual el sistema de videoconferencia está evolucionando, es algo que no hace falta ni pedir el servicio ni tener que ir a una sala especial, está pasando a ser lo que llaman una *desk conference*, conferencia de mesa.

## 2.5. Clasificación de servicios según su infraestructura

Hemos tenido una visión de los servicios por los mensajes que se mandan. Ahora los miramos desde otro punto de vista, para que nos vayan apareciendo nuevos servicios en función de las infraestructuras, es decir, por las redes por las que pasan, porque todavía tenemos redes para teléfonos, diferentes de redes de datos o redes de televisión. Sabemos que vamos hacia un modelo de redes convergentes, una sola y única red lo llevará todo, pero hoy por hoy las redes siguen siendo diferentes.



Servicios según la infraestructura de red
Servicios sobre redes telefónicas conmutadas
Servicios sobre redes de datos (X.25, Frame Relay, IP, RPV)
Servicios sobre Redes Digitales de Servicios Integrados
Servicios que usan el espectro radioeléctrico
Radio Terrenales
Radio por Satélite
Servicios por redes de cable

**Figura 2.6. Clasificación de los servicios sobre distintas redes.**

Servicios sobre redes telefónicas conmutadas

Vamos a ver los que van por la red telefónica conmutada, los que van por las redes de datos, los que van por la RDSI, por las redes privadas, etc. Algunos de los servicios ya los habremos explicado y los pasaremos sin más, deteniéndonos sólo en los nuevos que aparezcan.

Servicios sobre redes telefónicas conmutadas
Telefonía Básica y Servicio de Fax
Transmisión de datos con módem
Servicios de Red Inteligente

**Figura 2.7. Algunos de los servicios que se prestan a través de la RTC.**

Por la red telefónica va la telefonía, el fax, transmisión de datos por módem. Todo eso está explicado. Van, también, los servicios de red inteligente, que ahora explicaremos.

En todas las redes, vamos a acabar diciendo siempre lo mismo, que permiten el acceso a otras redes. A cualquier red en telecomunicaciones, por definición, se la hace unirse a otras redes. Es decir, que la red de teléfono, de hablar, se une a las redes de datos X.25, Frame Relay, o la que sea; se une a la RDSI, que es una red digital; se une a las redes de móviles; a cualquier otra red.

Cuando empezó el sistema telefónico, la manera de comunicarse con una

persona era llamar a una operadora que tenía muchas clavijas, una por cada abonado y, entonces, lo decíamos con quién queríamos hablar, y nos pasaba esa llamada. Eso cambió muy pronto a lo que se llama la telefonía automática, y, entonces, lo que se hacía era marcar un número en el teléfono, y en la central lo que había era un equipo que cada vez que marcáramos un número nos dirigía un sitio diferente.

Por ejemplo, descolgando el teléfono y marcando un 4, en la central, el aparato al que nuestro teléfono estaba conectado avanzaba cuatro posiciones y se ponía en un determinado sitio; si marcábamos el 9, avanzaba nueve y se ponía conectado con algo que entendía que 9 significa que se quiere hablar con fuera de Madrid y nos conectaba con la central interprovincial. De manera que cuando nosotros, desde casa, marcábamos un 9, con el disco de marcar (lo que el teléfono hacía era interrumpir el circuito nueve veces y cada interrupción de circuito hacía avanzar un relé o un motorcito hasta el 9), entonces nos conectaba con la central interprovincial. Cuando luego marcábamos un 3, la central interprovincial, que ya tenía nuestra línea, avanzaba tres posiciones y era para Barcelona. Y cuando luego marcábamos el 354, avanzaba dentro de Barcelona 354 y nos mandaba a la central de Gracia. De manera que el número estaba asociado a la geografía, y no había manera de evitarlo. Para ir a Barcelona, siempre el 93 delante. Esa era la tecnología antigua y, obviamente, si el número estaba asociado a la geografía, también estaba asociado a la tarifa y así, a Barcelona costaba tantos euros el minuto, más que si íbamos a una ciudad más cercana a Madrid.

### Servicios de red inteligente

La técnica ha mejorado y cuando ahora marcamos un número ya no se producen interrupciones de la línea, sino una combinación de dos tonos de sonido, y ya no va a un relé o un motor que avanza, eso va a un ordenador que guarda los números que recibe. De manera que cuando ahora marcamos un número se almacena en un ordenador en la central de telefónica que interpreta que queremos hablar, siguiendo con el ejemplo, con el 93567, etc. Entonces el ordenador tiene una base de datos donde busca ese teléfono y a quién corresponde, que no tiene porqué ser necesariamente de Barcelona. El ordenador ahora permite, teóricamente, poner cualquier número en cualquier población, aunque tal y como está establecido el Plan de Numeración Nacional, hay una serie de números asociados a la geografía.

Esta facilidad se utiliza para tener unos determinados números, que ya no están relacionado con la geografía ni con la tarifa, los números que empiezan por 900, por 90X en este momento, que es lo que llamamos números de la red inteligente, para dar los servicios de red inteligente (el número al que marcamos lo recibe un ordenador y luego mira en su tabla donde está ese número para dirigir la llamada hacía él).

Los servicios de red inteligente que dan algunos operadores son los que se muestran en la tabla de la figura 2.8. La numeración, que hasta final de 2002 se identificaba por los números 900 cambia , a partir del 2003, y en algunos casos, por números 800.

Número	Servicio y Tasación
900	Servicios de información. Paga el número llamado
901	El que llama paga sólo llamada metropolitana o provincial, el resto lo paga el que recibe la llamada
902	
903	Servicios de entretenimiento. Tarifa más alta que se reparten entre el Operador y el que presta el servicio
904	Línea personal. Permite desviar la llamada
905	Llamadas masivas o televoto. Tarifas como para el 903
906	Información de interés público. Tarifas como para el 903

**Figura 2.8. Servicios de Red Inteligente.**

El **900** significa que el teléfono puede estar donde sea, pero que además es cobro revertido automático. Paga la persona llamada, de manera que si llamamos al 900 de Renault, probablemente estemos llamando a Valladolid y, si llamamos al 900 de SEAT, a Barcelona. Pero no lo sabemos, ni nos importa. Al marcar el 900 XYZXYZ El operador es el que sabe a donde dirigir la llamada.

901 y 902 se emplean no para cobro revertido automático sino que una parte lo paga el llamado y otra parte lo paga el que llama. Inicialmente, la idea era sólo de cobro tarifa provincial, aunque esté llamando a otra provincia y el resto lo paga el llamado, o sólo de cobro tarifa local, de la ciudad, y el resto lo paga el llamado. Hoy en día es un acuerdo, se reparte el precio de la llamada entre el que llama y el llamado.

El **903** son servicios de entretenimiento (por ejemplo, los resultados de los partidos) y entonces pagamos más, la tarifa es alta y ese reparto se lo hacen entre Telefónica y el que nos da el servicio, o el que nos dé la información. La tarifa ya no está ligada al número, ahora se va a una tabla y se ve, para cada número, lo que hay que cobrar el minuto (tarifa y geografía independientes del número).

El **904**, nació con la idea de que era un servicio de tener un número único para allá donde estuviéramos, pero está en desuso debido, sobre todo, a la Telefonía móvil.

El **905**, son esas llamadas masivas típicas que se dan en programas de televisión, donde si uno opina, dice o vota SI licué que llamar al 905 algo; y si es que NO, llama al 905 otro número distinto y un sistema inteligente suma los votos a uno y otro, sin que las llamadas generen tráfico en el sistema de conmutación y saturen la red.

El **906**, que son informaciones de interés público, estado de carreteras, concursos de TV, etcétera, o eróticos y que se puede cobrar más (igual que en un 903) y se reparte la tarifa entre Telefónica y el que da el servicio. De estos puede haber tantos como quedamos. Tantos como se le ocurra al operador y tantos como programe en su software. De manera que estos servicios, ese estilo de servicios, están limitado sólo por la imaginación del operador.

#### Servicios sobre redes de datos

Sobre la red de datos, ya hemos visto cuáles son: X.25, Frame Relay, etcétera, lo que se trasmite son datos. Hoy por hoy, las velocidades más altas que se pueden pedir son 2 Mbit/s, pero con ATM podremos llegar mucho más. Y, de nuevo, permiten acceso a otras redes y tienen el servicio que se llama RPV (Red Privada Virtual), consistente en que una operadora pone a nuestra disposición líneas y conmutadores, nodos como si fueran para nuestro uso particular sólo, aunque de verdad son de ellos.

#### Red Digital de Servicios Integrados

La RDSI es algo reciente. La RDSI es el resultado de aplicar las técnicas digitales a la telefonía fija. En el capítulo anterior hemos visto cuál es la estructura de la RDSI; en este capítulo veremos cómo se utiliza la génesis de los servicios que se ofrecen y por qué se ofrecen de esta y no de otra manera.

Cuando se inventó el teléfono digital, las líneas digitales, los operadores de telecomunicación eran todavía un monopolio, sobre todo en Europa, un fortísimo monopolio, de los que decidían cuales eran los servicios que iban a prestar y como se iban ofrecer. Era una situación en el cual el mercado estaba dominado por la oferta. Los servicios que se daban no eran los que el mercado demandaba, eran los que decidían los operadores de telecomunicación. Algunas veces, pero no siempre, coincidía lo que ellos ofrecían con lo que la gente quería. Y en esa situación aparece la telefonía digital y en vez de la solución lógica, la que luego ha llegado en móviles, en la que los usuarios pueden elegir el servicio y el operador que lo presta, en función de sus tarifas, la cobertura, los terminales, etc., los operadores de telecomunicación de aquella época decidieron por nosotros y la oferta fue única, no había posibilidad de elección.

Así que acordaron que el teléfono digital no se iba a dar como alternativa al teléfono analógico, no se va a dar una línea digital. La telefonía digital se va a dar de dos en dos, porque, así se puede usar una línea para hablar y otra para

el fax o el ordenador. Es decir, crearon un servicio al que llamaron Red Digital de Servicios Integrados (lo de servicios integrados es porque va poder usar todos los servicios, datos, fax, voz, imagen incluso) pero lo vendieron con esa condición, de 2 en 2 líneas, de manera que en la RDSI lo menos que se ofrece son dos circuitos digitales de 64 kbit/s (lo que llamamos dos circuitos B).

En la telefonía digital, en este servicio RDSI, esas dos líneas que no nos dan cuando pedimos un circuito de 2 Mbit/s (30 canales, más uno para sincronizar y uno para señalizar), pues como en la RDSI se señaliza de otra manera y no hace falta usar un canal específico para señalizar, se decidió, además, dar al que pidiera 2 líneas un pequeño canal de datos de 16 kbit/s. De manera que lo menos que se vende en RDSI es lo que llamamos 2 B + D, dos circuitos B y un circuito D, los B eran de 64 kbit/s para uso telefónico y el D es uno de datos de 16 kbit/s, que, en realidad, tampoco se lo daban a todos, se lo daban, o se lo dan, normalmente a los que piden 2 B en muchas partes de España y lo usan para unir, para hacer una red privada, una red propia digamos.

Si se requería más capacidad, el siguiente salto eran 30 canales B, 30 igual que la línea de 2 Mbit/s, pero como sobra uno de señalización, porque en la RDSI se señaliza otra manera, pues, además, le podían dar un D en este caso de 64 kbit/s. De manera que los servicios que se dan son un 2B+D, que se llama Acceso Básico, y un 30 B+D que se llama Acceso Primario. Los operadores luego le han puesto distintos nombres, así Telefónica los llama BRI (Basic Rate Interface) y PRI (Primary Rate Interface) respectivamente, Retevisión los llama BRA (Basic Rate Access) y PRA (Primary Rate Access).

Pero el caso es que se desarrolló muy poco y no ha sido hasta mucho después que empieza a tener aceptación por el mercado, por las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) y para el acceso a Internet desde el hogar. Además, ahora se pueden pedir las líneas agrupadas de otra manera, por ejemplo, 6 u 8 (lo que se llama nx64), no sólo 2 ó 30, con lo que su aplicación es más flexible.

2 B significa que nos dan dos números, uno para cada línea, pero si se pide, es un servicio especial y pagamos un poco más, nos pueden dar unos dan hasta ocho números, lo que, en realidad, sirve para asignar un determinado número a uno de los hasta 8 terminales que podemos tener colgando de la línea RDSI (teléfono, fax, ordenadores, etc) con lo cual cuando la llamada entra se dirige al terminal que sea. De manera que hay la versión de multinúmero.

Los servicios que se pueden dar por RDSI son todos los que queramos, telefonía fija, fax, ya puede ser fax grupo 4, datos por conmutación de paquetes o por conmutación de circuitos, videoconferencia de calidad media, porque aquí se pueden juntar los dos canales y tener 128 kbit/s, y alta calidad si usamos los 30 canales, que son 2 Mbit/s. Y, obviamente, se conecta al resto de redes

## Utilización de la RDSI

El usuario puede utilizar estos canales de comunicación (básicos y primarios) para mantener comunicaciones diferentes y simultáneas de distinta capacidad (combinando varios canales) según sus necesidades y siempre a través de la misma línea. Puede mantener una comunicación multimedia (voz, datos, imágenes, vídeo), y tiene la posibilidad de conectar con terminales de diverso tipo. Asimismo, se beneficia de numerosos servicios suplementarios integrados en la línea (identidad del llamante, desvío, llamada en espera, información de tasación al momento, etc.).

Con la implantación de la RDSI las empresas se benefician ahorrando costos en las comunicaciones de datos (las líneas alquiladas de 64 kbit/s son mucho más caras); ahorran tiempo de comunicación porque la velocidad de transmisión es muy superior a la de la red telefónica básica (RTB), y consecuentemente costos ya que las tarifas por tráfico (tiempo de ocupación) son las mismas de ésta, aunque la cuota de alta es superior.

Su tecnología digital les permite mantener varias comunicaciones simultáneas, con total fiabilidad, y acceder, por ejemplo, a Internet con alta velocidad, aunque esto último no está sucediendo en la medida prevista dada la aparición de nuevos sistemas más apropiados (como ADSL, más enfocado al tráfico que la navegación por Internet genera).

La RDSI aprovecha la infraestructura de usuario actualmente existente. Telefónica instala un punto de conexión a la Red para que el usuario pueda conectar sus terminales RDSI (teléfono, tarjeta PC, router, fax, etc.) y si se desea, puede instalarse un modelo de terminación de red mixto, para conectar de forma adicional terminales analógicos, mediante los correspondientes adaptadores de terminal (AT).

Vamos a ver, a continuación, sus ventajas más destacadas.

### Ventajas

Excepcional rapidez en los tiempos de establecimiento y de liberación (Ir la llamada, inferiores a 0,5 segundos.

- Gran fiabilidad y alta calidad de voz al ser todo el camino digital.
  - Alta velocidad de transmisión y baja tasa de errores.
  - Simplicidad y seguridad al tener un acceso único.
  - Identificación de los usuarios a través del "número a", el del llamante.
  - Identificación personalizada de cada terminal (un número por extensión).
- Aplicaciones.
- Integración de voz, datos e imágenes.
- Terminales multiservicio.

- Servicio de videoconferencia.  
Integración de redes diversas.
- Respaldo para redes privadas (con centralitas interconectadas).  
Acceso a Internet.

### Los servicios en la RDSI

Los servicios que la RDSI ofrece se dividen en dos categorías básicas: servicios portadores y servicios finales. Además, existen los servicios suplementarios, que modifican o complementan a los servicios anteriores, pero que no tienen entidad por sí mismos, es decir, de manera independiente.

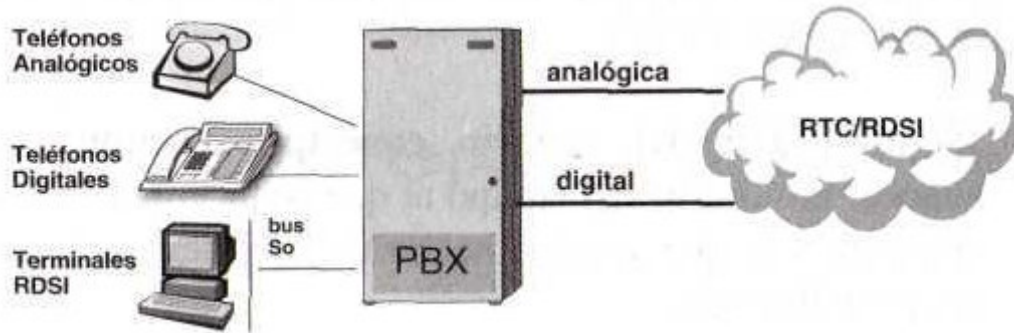
- Servicios portadores

Los servicios portadores ofrecen la capacidad de transportar información entre dos equipos terminales, en tiempo real, a la velocidad deseada, independientemente de su contenido o aplicación. La red asegura que la información entre dos puntos se transporta correctamente. Los servicios normalmente ofrecidos son los siguientes:

- Audio a 3,1 kHz. Se corresponde con el servicio básico ofrecido por todos los operadores, con un ancho de banda de 3,1 kHz para la transmisión de voz o de datos vía un módem analógico utilizando un canal B.
- 64 kbit/s transparentes. Proporciona la transferencia de información sobre un canal B, para soportar un amplio rango de aplicaciones.

Existen también servicios portadores con destino0 prefijado, con caudal fijo o bajo demanda. los usuarios encuentra n aplicación de la RDSI como *back-up* o complemento en caso de fallo de los circuitos alquilados punto a punto, sobre la base de las tarifas aplicadas ya que, si el circuito RDSI no se llega a utilizar o su utilización es escasa resulta muy económico frente al alquiler de un circuito punto a punto como back-up, y ofrece una alta calidad al ser digital.

- Conexión de una PBX a la red telefónica
- Interfaces de red: analógica, digital (CAS/MFE), RDSI (30B+D, 2B+D) Servicios RDSI en modo circuito y modo paquete.
- Extensiones analógicas, digitales, sin hilos DECT y RDSI (SO)



**Figura 2.9. Conexión de una centralita a la RTy RDSI de manera simultánea, para acceso de diversos tipos de terminales.**

- Servicios finales

La conjunción de los servicios portadores con la funcionalidad de los terminales define lo que se denomina servicios finales. Estos proporcionan la capacidad completa de comunicación entre usuarios, y garantizan la compatibilidad entre terminales, siempre y cuando estos satisfagan los requisitos establecidos al respecto.

- Servicio de telefonía. Servicio similar al ofrecido en la red telefónica convencional, permite la conversación entre los usuarios a través de un teléfono digital RDSI.
- Servicio de teléfono 7 kHz. Similar al anterior pero con mayor calidad en la transmisión de la voz al manejar un ancho de banda extendido.
- Servicio facsímil grupos 2 y 3. Estos servicios se pueden prestar a través de RDSI mediante la utilización de un adaptador analógico.
- Servicio facsímil grupo 4. este servicio facsimil utiliza terminales
- específicos de RDSI, obteniéndose grandes mejoras en el tiempo de envío y en la calidad de imágenes recibidas, que ya pueden ser en color. No se utiliza.

- Servicios suplementarios



Los servicios suplementarios complementan a los servicios básicos, bien sea un servicio portador o final. Los principales servicios de este tipo son:

- Identificación de usuario llamante: permite conocer el número del terminal que ha efectuado la llamada, antes de responder a la misma.
- Restricción de la identificación del usuario llamante: hace que no se presente la identidad del usuario que llama en el terminal de su interlocutor.
- Identificación del usuario conectado: permite al usuario llamante conocer el número del equipo al que se ha conectado su llamada, algo útil en el caso de que se haya hecho uso del desvío de llamada por parte del abonado llamado.
- Restricción de la identificación del usuario conectado: permite al abonado llamado restringir su identidad de cara al abonado que llama evitando que conozca a que terminal se ha conectado.
- Llamada en espera: indica la presencia de otra llamada cuando el acceso está ocupado y se tiene la opción de atenderla o ignorarla.
- Múltiples números por acceso: permite dotar a cada uno de los 8 posibles terminales del bus pasivo de un número independiente.
- Subdireccionamiento: capacidad adicional de direccionamiento para identificar un terminal dentro del bus pasivo sin consumir recursos de numeración.
- Marcación directa de extensiones: permite a un usuario conectado a una extensión de centralita RDSI, recibir llamadas directamente, sin necesidad de operadora.
- Grupo cerrado de usuarios: permite a los usuarios formar grupos de acceso restringido, tanto para llamadas entrantes como salientes.

Portabilidad de terminales: facilita, durante una llamada en curso, desconectar físicamente el terminal y volver a recuperarla en otra posición diferente, dentro del mismo bus pasivo.

- Línea directa sin marcación: permite establecer una llamada a un destino previamente determinado (*hot line*) sin hacer ningún tipo de

marcación.

- Desvío incondicional de llamadas: permite reencaminar una llamada entrante hacia otro destino previamente definido.
- *AOC (Advice of Charge)* Información de tasación: ofrece la posibilidad de conocer el importe de la llamada en el propio terminal durante su desarrollo y al término de la misma.
- Multiusuario: que permite la participación de más de dos usuarios simultáneamente, por ejemplo, para celebrar una multiconferencia.

Servicios que usan el espectro radioeléctrico

### Radio terrenales

En cuanto a servicios que se pueden dar por radio terrenal (se denominan servicios terrenales cuando las estaciones -emisor/receptor- están con base en la Tierra y no se utilizan estaciones repetidoras, con base en satélites), hay dos tipos: los que son interactivos, en las dos direcciones, la telefonía, el trunking o los que son en una sola dirección, los de difusión (broadcast).

De los interactivos ya hemos tratado de ellos, la telefonía móvil y los sistemas trunking de telefonía móvil en grupo cerrado de usuarios.

Servicios Radio Terrenales	
Interactivos	Telefonía Móvil Trunking
Difusión	Radiodifusión: AM y FM Difusión por subportadoras (Música ambiental, RDS, etc.) Paging (Radiomensajería)

**Figura2.10. Algunos servicios que se pueden ofrecer utilizando la radio.**

En América, esta subportadora autorizada la usa para ofrecer lectura de libros para ciegos el equivalente a la Once española, que dota a sus afiliados una radio por la que pueden oír novelas leídas en ese canal especial.

Pero el servicio de subportadora más usual hoy día, que es mandar datos, se llama RDS (Radio Data Service), y lo que permite es mandar por las emisoras de FM datos, que hoy en día se usa sobre todo para dar el nombre de la emisora (hay aparatos de radio, que cuando se sintoniza una emisora de FM te aparece en la pantalla el nombre de la misma). Podría dar la hora, podría dar el título de la canción, pero se usa principalmente para dar el nombre de la emisora y para dar datos de tráfico.

Está conectado con el Instituto Nacional de Meteorología y cuando hay un dato que dar de tráfico en una determinada zona, se manda un aviso solo a la emisora de esa zona, y el receptor de mi coche automáticamente cambie la sintonía para oír la nota de tráfico. Dejamos de oír la emisora que estábamos oyendo, oímos el aviso de tráfico y luego vuelve la emisora.

Servicio de radio por satélite

Hay muchos servicios que se pueden ofrecer por satélite. Los satélites de nuevo pueden dar servicio interactivo (comunicación en los dos sentidos) o servicios de difusión.

¿Qué nombre reciben los servicios?

Servicio de Radio por Satélite	
Interactivo	Servicio Fijo por Satélite Punto a punto (FSS) Multipunto (VSAT) Servicio Móvil por Satélite (MSS) Telefonía móvil por Satélite de baja órbita (LEO)
Difusión	Difusión Directa por Satélite Analógica (DBS) Digital (DTH)

En la tabla de la figura 2.11, tenemos una clasificación de todos ellos.

**Figura 2.11. Clasificación de los servicios que se ofrecen utilizando los satélites.**

El servicio fijo entre dos puntos por satélite se llama FSS (Fix Satellite Service). Si, por el contrario, lo que se quiere es unir a muchas empresas por satélite, lo que se pide es un servicio que se llama VSAT (Very Small Aperture Terminal) que se usa normalmente para que una empresa se comunice con todas sus sucursales y por eso se llama servicio de multipunto. Las antenas parabólicas son bastante más pequeñas (menos de 1 metro de diámetro) y se suelen colocar en las azoteas. Gracias a su capacidad única para proporcionar el ancho de banda en el momento y el lugar en el que esta es necesaria - indistintamente de la ubicación geográfica y la infraestructura local- la comunicación por satélite ha evolucionado hasta convertirse en el medio de transporte de alta velocidad más apropiado para una amplia variedad de servicios IP y multimedia.

El servicio VSAT en España lo dan tres operadores: Telefónica, Retevisión (A una) y Correos y hay algunas redes del Grupo Correo, para enviar las fotografías de sus periódicos. La agencia EFE manda las noticias y las fotos a los periódicos de toda España con VSAT. CAMPSA tiene una red VSAT para unir sus puntos de distribución. Son redes por satélite, pero de parábolas pequeñas.

Cuando el servicio de satélite es móvil se llama MSS (Mobile Satellite Service). Hubo un intento de comunicar las flotas de camiones con un satélite utilizando este servicio, pero sobre todo se usa en la marina, en los barcos. El que presta ese servicio es la organización INMARSAT algo así como Satélite Internacional Marítimo y MARSAT, que permite hablar con los barcos por teléfono a base de este servicio, que en España se presta a través de Telefónica. Este servicio móvil puede caer en desuso por la competencia de los LEO, los satélites de baja órbita terrestre que dan telefonía por satélite, aunque habrá que esperar a ver, pues el primero de ellos, Iridium, ha fracasado comercialmente.

En la parte de difusión, solo en una dirección se puede mandar televisión y los nombres que recibe el servicios son: DBS y DTH. Según la emisión sea análoga o digital

En el mundo analógico se le llama DBS Direct Broadcasting Satellite, o satélite de difusión directa. Es lo que dan ahora los canales que recibimos en nuestras casas por la parabólica que tenemos en la azotea, como la CNN, Galavisión, Skynews, etc.

Si es digital, el nombre internacional que se le da es DTH, que significa Direct To Home, directo al hogar. De hecho, la primera emisora que empezó a dar este servicio se llamaba Direct TV. Las dos plataformas digitales que teníamos en España, hasta su proceso de fusión en el año 2003, han sido Canal Satélite Digital y Vía Digital.

## Servicios por redes de cable

Los operadores de cable, de verdad lo que dan son los nuevos servicios multimedia que vamos a ver después, pero todos ellos, además, por ley, en España, pueden dar telefonía básica, pueden dar servicios de valor añadido, pueden dar acceso a Internet, televisión, de radio, etc.

### 2.6 Servicios de valor añadido

Hubo una época en que se consideraba que eso se llamaban Servicios de Valor añadido (SVA) eran el futuro de las telecomunicaciones, pero la verdad es que Internet ha matado a la mitad de ellos y dejado en muy mala situación al resto.

Los SVA son servicios que se dan por las redes de telecomunicación, pero que no son para los que la Red se construyó. Son todos aquellos servicios que se dan por una red aparte de los servicios básicos para los que se construyó la red. Si la red es para telefonía, todo lo que vemos por ahí que no sea telefonía se llama servicio de valor añadido. Si por la red de telefonía puedo reservar un billete de avión, pues eso es un servicio de valor añadido. Si puedo chequear o comprobar una tarjeta Visa, si puedo sacar dinero de un cajero, eso son servicios de valor añadido. Hay algo más que las puras telecomunicaciones.

Lo que ocurre es que en algunos países, en España entre ellos, cuando teníamos una ley de telecomunicaciones que se llamaba LOT (Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones de 1987), que contemplaba que prácticamente todo era monopolio, se decía que lo único que no era monopolio eran los servicios de valor añadido, entonces hubo un momento de confusión en el cual se decía que cuando algo se liberalizaba era un servicio de valor añadido. Lo cual es una confusión importante, pero bueno, tampoco podemos pedir que los gobernantes sean capaces de tener las ideas claras en telecomunicaciones.

De manera que en algunos países, y España entre ellos, durante una época, se llamó servicio de valor añadido a lo que estaba liberalizando. Por ejemplo, la transmisión de datos se llamaba servicio de valor añadido, cuando la transmisión de datos era un servicio básico de la red de datos. La red de datos había nacido para transmitir datos.

En el año 1995 el Ministerio de Obras Públicas realizó un estudio para analizar y clasificar los servicios de valor añadido y, desde entonces no se ha vuelto hacer nada más, por lo que lo que contamos a continuación está basado en los resultados de aquel estudio público, que llevó a cabo la consultora Price Waterhouse (ahora PWC), con el resultado que se muestra en la tabla de la figura 2.12.

<b>Servicios de Valor Añadido</b>
Básicos de red
De acceso a la información
Difusión de información
Mensajería
Transaccionales
Comunicación
Gestión

**Figura 2.12. Clasificación de los servicios de valor añadido (SVA).**

		<b>Propiedad</b>	
<b>G E S T I Ó N</b>	De la empresa	De la empresa	Ajena
		Autoprestación	-----
	Ajena	Facilities Management	Outsourcing

Figura 2.13. Modalidades para la gestión de una red.

### 5.8. Nuevos servicios multimedia

Vistos los servicios de valor añadido pasamos a estudiar los nuevos servicios multimedia, que involucran voz, texto e imágenes simultáneamente, con interactividad que son un poco hacia dónde van los operadores de cable, ya que por su propia naturaleza requieren de un gran ancho de banda en las redes para su prestación, con calidad y con rapidez. Estos servicios multimedia son, también, los que impulsan el lanzamiento de la 3ª Generación de servicios móviles (UMTS), al necesitar un gran ancho de banda para la prestación.

#### Servicios básicos de vídeo

Haciendo un poco de historia, podemos ver que los servicios básicos de vídeo que los operadores de cable históricos han dado se pueden clasificar en tres categorías: Canales obligatorios, Cable Básico y Canales Premium.

- Canales Obligatorios

Los que por ley son obligatorios dar en España. La ley de la televisión pm cable dice que hay que dar todos los canales que estén en ese momento transmitiéndose en esa zona, sea Televisión Española, sea privada, sea autonómica, o sea local. Incluso los canales de televisión local, si el operador de televisión local lo pide, hay que darlos. Esos son los obligatorios. En inglés se llama *must carry*, obligatorios de transmitir, de llevar.

- Cable Básico

En la televisión por cable, además de los canales obligatorios, se ofrecen una serie de canales opcionales básicos, los canales que se dan en el abono más barato, en el abono básico, 6, 7, 8 canales más y eso se llama el cable básico.

El cable básico es, pues, la combinación del *must carry* y esos otros opcionales.

- Canales Premium

Además de los dos que ya se han comentado, los que se dan aparte y se cobra más por su visión, son los llamamos canales premium. El más conocido canal premium del mundo es el HBO, que es un canal de películas, con más de 20 millones de hogares conectados en Estados Unidos. Un ejemplo típico es el Playboy, que es el que todo el mundo cita, porque es un canal que se paga especial por él. Son canales premium, normalmente, los de películas o de deportes.

### Servicios interactivos y de telecomunicación

Pero además de éstos, los históricos, los clásicos, si la televisión es interactiva, si nos permite comunicarnos en los dos sentidos, hay otro estilo de servicios, los que se llaman vídeo bajo demanda o de pago por visionado. Veámoslos.

- Vídeo bajo demanda

El usuario selecciona la película que desea ver de entre una gran lista de títulos y tienen control total sobre su visionado (pausa, rebobinado, etc.).

El más conocido, el sueño de cualquier operador de cable es el **vídeo bajo demanda**, VoD (Video on Demand), que no se puede dar hoy día con las tecnologías de la redes actuales, pero que, ahí está teóricamente. El servicio de video on demand es un servicio por el cual yo llego a mi casa, tengo diez películas para elegir esa noche, las que veo en el catálogo de mi operador de cable y puedo elegir la que quiero ver en el momento que la quiero ver. La veo en el momento que yo la pido, la paro cuando yo quiero. Es casi como tener un vídeo en casa, pero con la facilidad de no tener que comprar, alquilar ni almacenar las cintas.

Eso se llama vídeo bajo demanda, y tiene el problema de que requiere unas redes muy especiales, yo voy a ver una película, y mi vecino otra y el otro otra. O la misma película en tiempos diferentes, luego las redes tienen que ser de mucha capacidad, en realidad, son redes de paquetes muy rápidas. Es decir, las redes ATM, que todavía no están desplegadas.



### Casi Vídeo bajo Demanda

El usuario selecciona la película que desea ver de una pequeña lista de títulos que se repiten en diferentes canales a intervalos regulares (por ejemplo, 15 minutos).

Como el VoD, hoy por hoy no existe, para sustituirlo mientras tanto, se ha inventado lo que se llama el **casi vídeo bajo demanda**, NVoD (Near Video on Demand). Son las mismas diez películas, pero la película primera la puedo ver en un canal empezando a las 8 en punto, en otro canal empezando a las 8 y cuarto, en otro canal empezando a las 8 y media, con lo cual se puede ver la película que uno quiere en el momento más próximo al que esté. Eso tiene la ventaja de que se puede hacer aunque ocupa un montón de canales. Cada película, si va cada cuarto de hora pues 8 canales por lo menos si la película dura dos horas. De manera que se empieza a usar con poca variedad. En vez de cada hora o cada cuarto de hora, por ejemplo, Canal+ tiene tres versiones a horas diferentes.

### Pago por Visionado

El usuario decide si quiere ver el evento programado, y solicita su descodificación pagando individualmente por cada programa.

Y el último que sí se usa mucho en España, el **pago por visionado** o PpV (pay per View), que es que yo veo el canal en un determinado momento porque es lo que quiero ver, un partido de final, un concierto, una película especial y pago sólo por ese visionado. Cualquiera de los tres sistemas requiere conectarse con la emisora en el último caso decir quiero ver esto, desconéctame esa película y cóbrame por ella. En los otros casos pues incluso para parar o no la imagen. Por lo tanto, requiere interactividad.

- Canales de TV Venta

Son canales convencionales de TV dedicados a ofrecer a los abonados una extensa variedad de productos para su venta. Admiten el pedido por teléfono.

Son canales dedicados a la venta por catálogo, que muestran varios productos.

- Telecompra

Servicio de canales específicos que permiten "navegar" a través de múltiples catálogos electrónicos de productos, elegir objetos, cambiar su forma y color, seleccionar tallas, etc. Admiten el pedido a través del propio terminal de usuario.

Sistemas interactivos hay muchos, uno de ellos es la Telecompra por TV. La televisión sin más, si ser interactiva, tiene canales de venta que están vendiendo continuamente y nosotros con el mando a distancia elegimos a través de menús qué es lo que queremos comprar, lo vemos, lo modificamos según nuestro interés y podemos pedirlo. Pero es que eso ya se hace también por Internet, de manera que la telecompra, (superada la fase de pruebas), puede acabar convergiendo con la venta por Internet.

- Videojuegos

Lo mismo que hemos visto con la telecompra pasa con los juegos: hoy por hoy éste es un canal muy conocido, el canal Sega en Estados Unidos que es una unión, una alianza entre Sega y TCI, que era el mayor operador de cable americano. Hoy en día es ATT, lo compró ATT y Time Warner. El usuario que se apunta a ese canal elige con quién quiere jugar contra la maquina o en una red. Juega y paga una pequeña cantidad por ello ,en lugar r de tener que comprar el disco o la cinta, que es bastante más cara, del orden de 20 a 60 euros.

- Otros servicios interactivos

Muchos servicios interactivos, **música bajo demanda** (el usuario puede seleccionar un video-clip de entre una gran lista, con control absoluto sobre su reproducción), o **tele-música** (canales dedicados a la transmisión de música) Music Choice Europe es una de las cadenas más conocidas, que suministra via TV Cale y en formato digital (calidad CD) música variada las 24 horas del día **tele-educación** (canales educativos en formato de TV convencional, con control absoluto del usuario sobre la presentación), **tele-medicina** (envío de datos de los pacientes desde sus hogares, consulta a bases de datos de historiales clínicos, etc.), **tele-vigilancia** (conexión con centros de seguridad a través de la red de cable), **tele... lo que sea.**

## 2.8 Internet

Internet nació en 1969 para unir ordenadores, en una manera segura, mandando la información en forma de paquetes y con la idea de hacer una familia de protocolos que todos se entendieran con todos (uno de los éxitos de Internet), como luego veremos, que cualquier ordenador se comuniquen con cualquier otro. En el año 1973 empezó a unirse, no ya ordenadores, sino a redes de ordenadores, las redes de área local, y se pensó en que había que hacer un protocolo especial que resultó ser el protocolo TCP/IP, la IP significa Internet Protocol, y la TCP significa Transpon Control Protocol. Pero vamos a ver el nombre y el detalle de todos los protocolos que hay alrededor de Internet.

Así que el protocolo de mandar paquetes por Internet es el TCP/IP, mientras que el protocolo IP es sólo cómo se hacen los paquetes de Internet, pero se pueden mandar por otras redes. La red Arpanet pasó a llamarse Darpa. Pero el verdadero cambio fue cuando en los ochenta se decide que esa red, que ya no es tan estratégica para el Gobierno de EE.UU., se va a compartir con las universidades. Se unen las distintas redes universitarias y otras que había: la CSNET (Computer Science Network), promovida por la NSF, National Science Foundation, MILNET (Red Militar) y BITNET (Red de IBM), se unen todas con la red DARPA, lo que da origen a Internet, y se le presta a los universitarios, de manera que los años ochenta, es el boom de Internet en las universidades americanas, y, además, se empiezan a dar mayores velocidades, la velocidad de la primera jerarquía digital plesiócrona americana 1,5 Mbit/s.

Y al final, quien se ocupa de ser la parte central, troncal, de la red, lo que se llama la espina dorsal, el backbone, fue la National Science Foundation, que era la mejor red que había en aquellos momentos de las universitarias. De manera, que ya tenemos a Internet en las universidades, a lo largo de los años ochenta. A principios de los 90 se pensó que esa red debería de ir a todo el mundo, no sólo a universitarios, debería abrirse al público en general. De manera que a partir de los 90 empieza Internet en todo el mundo, en el mundo comercial con un éxito extraordinario.

Internet no es una simple red, sino miles de redes que trabajan como un conjunto empleando un juego de protocolos y herramientas comunes. Las direcciones oficiales están reguladas por el InterNIC (*Internet Network Information Center*), que actúa como cámara de compensación entre bases de datos de la red. Por otro lado, el IETF (*Internet Engineering Task Forcé*), es un grupo de trabajo encargado de estudiar y recomendaciones que se aplicarán para el interfuncionamiento, conocidas como RFC.

La red no tiene propietario y su administración es descentralizada; cada una de las redes conectadas conserva su independencia frente a las demás, aunque tiene que respetar una serie de normas que garanticen la interoperabilidad entre ellas. Debido a este carácter la red resulta muy barata en su utilización, pero con la contrapartida de que la calidad del servicio, medida como retardos o fallos en la recepción, no está garantizada.

En el mundo, el número de internautas crece rápidamente, como se ve en la fig2.14, y su distribución por continentes en la figura 5.15. En Estados Unidos su número similar al de toda Europa, aunque el ritmo en Europa es más fuerte. A mediados del año 2003 había más de 500 millones de internautas en el mundo.

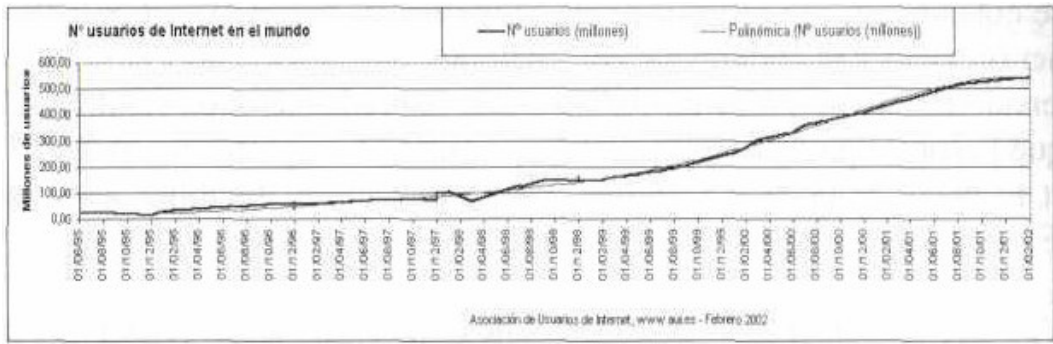


Figura 2.14. Crecimiento mundial de Internet.

**Distribución de usuarios de Internet**

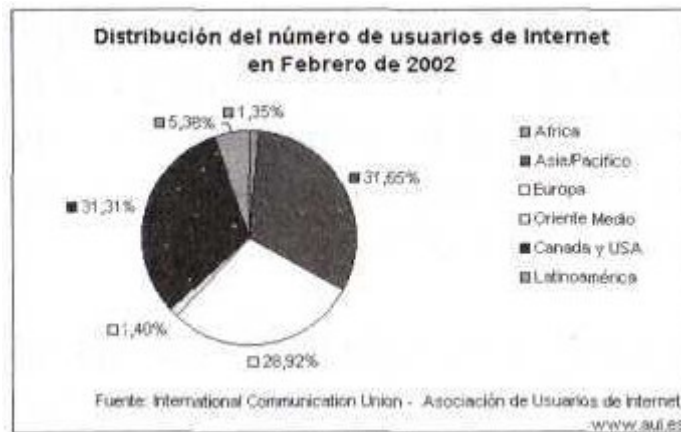


Figura 2.15. Distribución de Internet en el mundo.

**Direcciones en Internet**

Los números en Internet son como números de teléfono, se componen de doce curas. O sea para llamar a alguien a Internet tendríamos que marcar doce cifras que, normalmente, están agrupadas así: tres cifras, tres cifras, tres cifras, tres cifras. Pero como es muy difícil acordarse de unos números tan largos, en Internet se ha preferido usar un nombre que se recuerde fácilmente, así que se asigna el nombre y ya el ordenador de Internet se encarga de convertirlos en números. De manera que Internet se maneja por números como los números de teléfono, pero de cara al usuario lo que aparecen son nombres.

Dominios originales	Actividad	Nuevos dominios	Actividad
.gob	Gobierno	.firm	Empresas
.edu	Educación	.stor	Comercios
.mil	Militar	.web	Internet
.net	Red	.arts	Cultura y entretenimiento
.com	Comercial	.rec	Actividades recreativas
.org	Otras Organizaciones	.info	Servicios de Información
.es, etc.	Países	.nom	Direcciones personales

**Figura 2.16. Dominios originales y nuevos de Internet.**

Los nombres tienen diferentes subfijos que se llaman dominios y consisten en un nombre -punto- y tres letras. Los dominios originales y los nuevos son los que aparecen en la tabla de la figura 2.14. Son gobierno *Gob.*, comercial que es el más conocido *com*, etc. Hay nombres o dominios de dos letras que son los de los países *es* para España, *us* para Estados Unidos, *fr* para Francia, etc. Pero como el número, los dominios se van quedando anticuados, todas las empresas que no son ni educación ni gobierno tienen que entrar en punto com (.com) que ya está muy saturado, así que se ha decidido ampliar el número dominios, en los que ya se distingue entre empresa que venden, empresa de arte, actividades recreativas, todas las aparecen.

Se ha comparado a Internet con un gran árbol alimentado por trece inmensas raíces. La Red de redes dependía de catorce importantísimos y complejos engranajes denominados servidores raíz -«root servers», en inglés- considerados el corazón de Internet. Un ataque programado contra estos trece pilares de la Red provocaría un apagón generalizado de esa inmensa secuoya que es Internet.

La distribución geográfica de estos motores es un indicador geoestratégico de primer orden: diez están localizados en los Estados Unidos, uno en Estocolmo, otro en Londres, otro en Madrid y otro en Tokio. Cada uno de ellos se ocupa de conocer y traducir los nombres de dominio a direcciones de Internet IP, es decir, una ristra de números interminable. Luego realizan el proceso a la inversa, lo que en la práctica nos permite acceder a las web.

### Nombres por dominios

Para identificar a un ordenador ante la red Internet, se dispone de un número exclusivo de 32 bits dividido en cuatro campos de 8 bits, asignado en el protocolo IPv4 (IP versión 4) por el NIC (*Network Information Center*), el organismo internacional encargado de la asignación de direcciones. Sin embargo, a nivel práctico, como se ha comentado, no se suelen utilizar así, sino

que se emplean nombres identificativos con un código alfanumérico y separados por campos (*DNS/Domain Name System*) con una estructura jerárquica, más fáciles de recordar, encargándose el servidor DNS de la traducción entre estos nombres y las direcciones IP.

Un usuario específico se identifica mediante una cuenta SLIP o PPP, que es un espacio reservado dentro del ordenador y el derecho a utilizar ciertos recursos; la dirección Internet completa de un usuario es su cuenta separada por el símbolo @ (arroba) del nombre correspondiente al ordenador.

Cada palabra representa un subdominio que a su vez se encuentra dentro de otro de mayor categoría; así, el de primer nivel identifica al país al que pertenece el ordenador, por ejemplo: **se** corresponde a **Suecia, de a Alemania y es a España**. El registro de un nombre, bajo el dominio Red.es lo lleva la entidad estatal Red.es, pero no está teniendo mucho éxito debido a los altos costos de alta y mantenimiento que hay que pagar.

### Direcciones URL

Las páginas Web que encontramos en Internet se designan mediante lo que se llama la dirección URL (Universal Resource Locator: Localizador Universal de Recursos). Cuando queremos cargar de la red una página, escribimos su dirección URL en la ventana dispuesta para este propósito en el navegador. Así, por ejemplo, cuando queremos ver la página de Microsoft, escribimos la dirección `http://www.microsoft.com`. Ésta es precisamente la URL de la página principal de Microsoft.

Una URL tiene tres partes:

- **Siglas del Protocolo:** indican qué protocolo vamos a usar para la transmisión de datos. Lo normal es usar el protocolo de hipertexto, o sea, páginas Web, que es el HTTP (HyperText Transfer Protocol: Protocolo de Transferencia de Hipertexto). Normalmente, se pone después del protocolo los siguientes

Caracteres "://". por lo que las siglas del protocolo de páginas Web serán:  
"http://".

- **Nombre de Dominio del ordenador servidor:** indica qué ordenador servidor de Internet nos va a dar la información solicitada. Normalmente, los ordenadores servidores de páginas Web tienen por nombre de dominio algo parecido a lo siguiente: `www.nombre.es`. Las tres letras "w" del principio indican que el ordenador está destinado a servir páginas Web en Internet.

- Ruta en el servidor: indica la posición del fichero que concretamente se ha solicitado dentro del ordenador servidor. Los ficheros están en el servidor ordenados jerárquicamente en una estructura de directorios o carpetas, como si fuera un disco duro. Una carpeta se separa de su sucesora mediante una barra de dividir. Así, por ejemplo, la siguiente ruta: /personal/fulanito/imagen, significa que la información que solicitamos se encuentra en la carpeta principal llamada personal, y dentro de esta en la carpeta fulanito, y por último en la carpeta imagen que está, a su vez, dentro de la anterior.

La ruta no sólo se compone de la posición de los datos en el sistema de ficheros, como acabamos de ver, sino que también hay que poner el nombre del fichero donde se encuentra la información que queremos visualizar. Estos ficheros suelen tener por extensión las siglas .htm o bien .html (HTML: HyperText Mark-up Language: Lenguaje de Hipertexto a base de Marcas: Lenguaje de descripción de páginas Web). De este modo, una ruta completa podría ser: /personal/fulanito/imagen/galeria.htm.

Juntando estos tres elementos, formamos una URL completa. Un ejemplo, sería:

<http://www.nombre.es/personal/fulanito/imagen/galeria.htm>.

## Protocolos de Internet

En cuanto a protocolos de Internet, ya hemos visto que los dos principales son el IP y el TCP, que suelen ir juntos, pero hay otros que también se emplean y que conviene conocerse, al menos los que se encuentran en la tabla de la figura 2.17.

Un protocolo, es un acuerdo entre un aparato y otro para cómo se van a hablar. El protocolo más importante, el básico, es el IP, que es el acuerdo de cómo se hacen los paquetes, cómo es un paquete, cómo se pone la dirección, la cabecera del paquete, cómo se corrigen los errores, ese es el IP.

El protocolo de transmisión a través de Internet es una combinación del IP (cómo es el paquete) y TCP (cómo se transmite).

Familia de los protocolos TCP/IP

FTP	SNMP
SMTP, TELNET	X-WINDOWS
	RPC, NFS
TCP	UDP
IP, ICMP, ARP, RARP	
LLC, HDLC, PPP	
Ethernet, IEEE 802.2, X.25, FR	
V.24, V.35, G.703	

Figura 2.17. Estándares y protocolos de la familia TCP/IP empleados en Internet.

El protocolo IP sólo es responsable de que el paquete (datagrama) esté bien construido, mientras que el protocolo TCP/IP es responsable de que el paquete llegue a su destino a través de Internet. TCP es el protocolo de transporte. Ambos se utilizan conjuntamente y los ordenadores personales se configuran para soportarlos si se va a acceder a Internet, a través de cualquiera de las modalidades disponibles.

### HTTP, HTML Y XML

Pero una vez llegamos a un destino ¿cómo conseguimos que nuestro ordenador se comunique con cualquier ordenador del mundo, con cualquier sistema operativo? Pues gracias a un lenguaje común, a un protocolo común, que se llama HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). Es el que permite que un PC se conecte con el ordenador grande (servidor); de manera que ya, gracias a que ambos usan el http, se pueden conectar.

En Internet se ha hecho una aplicación común para todos los programas; la información no va ni en Word, ni en Power Point, ni en freehand (freehand), va en una cosa que se llama hipertexto HTML (HyperText Mark up Language), que permite que cualquier ordenador pueda, no sólo conectarse con el de Amazon, sino que se pueda traer la información y verla. De manera que el lenguaje HTML permite ver las letras y ver los gráficos sin movimiento.

El HTML es un protocolo antiguo, es estático, pero se ha inventado un nuevo lenguaje, el HTML dinámico, DHTML (Dinamic HTML) que tiene la ventaja de que



se puede variar y ver imágenes en movimiento, como puede ser un banner (anuncio) o un gif animado. Y ese es el más frecuente en estos momentos.

Pero todavía se va avanzado más y se tiene el XML (Extended Markup Language) que no solo manda la página, los gráficos el texto, sino que manda tablas o programas. Muy de moda en este momento. Todo lo que quiero hacer en Internet, si me quiero comunicar con el ordenador de mi empresa a través de Internet, pues que el ordenador de mi empresa me mande páginas XML, me mandan páginas con programas para yo pueda acceder, por ejemplo, a la tabla de vacaciones de mis empleados, y poder manejarlo.

Además de esto que hemos visto, se empieza en Internet a hablarse de transmitir datos o conectarse a Internet por teléfono móvil, a través de un móvil. Eso se hace a través de un protocolo especial que se llama WAP, Wireless Application Protocol. Tiene la ventaja de que me conecta vía un teléfono normal GSM, el teléfono lo que pasa es que tiene muy poca riqueza de gráficos y de colores, los teléfonos de hoy irán apareciendo teléfonos con pantallas más grandes, ya van apareciendo, pero requiere, por lo tanto, un lenguaje más sencillo, aquí no uso HTML, uso en lenguaje WML (Wireless Markup Language), que es el lenguaje que me permite que pueda ver en una página de Internet, en una pequeña pantalla de un terminal móvil.

### Navegadores y Buscadores para Internet

Los navegadores, hojeadores, exploradores, navegadores o *browsers* (de todas estas maneras se llaman) son programas clientes que se comunican con los servidores Web utilizando el protocolo HTTP (*Hypertext Transport Protocol*), aunque también admiten FTP, Gopher, etc. y permiten acceder y visualizar los documentos de hipertexto contenidos en ellos, sobre distintos entornos: Windows, OS/2, Unix, Apple, etc. HTTP controla la transferencia de documentos entre servidores y clientes, definiendo un método para que el cliente solicite un documento y el servidor lo busque y lo devuelva, independientemente de la plataforma hardware que se emplee.

La información contenida en Internet es inmensa -millones de páginas- y abarca todos los temas, por lo que puede representar un problema sin solución para el usuario el acceder a lo que busca si no sabe exactamente donde está localizado. Para ayudar a resolver este problema existen varias herramientas -motores de búsqueda- que facilitan la búsqueda de contenidos según los parámetros proporcionados por el usuario, que pueden ser *contenidos* o *categorías*.

- Navegadores

Siguiendo con el mundo de Internet, como hay que moverse por un mundo de ordenadores relativamente complejo, esa función se facilita con unos programas que se llaman browsers en inglés o navegadores en español, que lo que hacen es facilitarnos el manejo, nos guardan los sitios preferidos, nos permiten pasar a la página anterior o a la página siguiente, a la página de inicio, proporcionan varias funcionalidades para añadir comodidad, etc. Así, pues, el acceso a la red, la búsqueda de información, la conexión con diferentes direcciones, etc. se realiza mediante estos programas especiales.

Los dos navegadores más conocidos son Internet Explorer de Microsoft y Netscape Communicator (recientemente lo compró American on line). Mantienen una feroz guerra entre ellos, y Microsoft ha sido acusado de abuso de posición dominante, porque cuando vende su Windows, incorpora el navegador Explorer, sin pedirlo, con lo cual nadie compraba el Netscape porque le daban gratis el Explorer. Netscape también puso el suyo gratis, pero aún así, no ha recuperado la cuota de mercado perdida, manteniendo en torno a un 20%, mientras que Explorer tiene el 80%.

- Buscadores

Los buscadores son direcciones que manejan programas para búsqueda de otras direcciones bajo criterios establecidos por palabras clave. En cuanto a buscadores la jden es: como hay tanta información en el mundo de Internet pues hagamos algo que nos permita dando unas palabras clave encontrar la información. Hay muchos buscadores, entre los más conocido destacan tres: AltaVista, Google y Yahoo, que reciben millones de visitas cada uno cada día. Hay lo que se llaman Metabuscaores, buscadores por encima de las palabras clave y busca en varios de los navegadores y nos da el resumen: tantas veces aparece.

- Motores de búsqueda

Los motores de búsqueda se encargan de examinar a diario las páginas Web y recursos de todo el mundo -utilizan robots de búsqueda que navegan por la red buscando páginas con enlaces- indizando lo que encuentran y lo incluye en su base de datos, organizándolo por contenidos o categorías, ofrecen enlaces con otros documentos de sn propia base de datos y, en algunas ocasiones, indicación de los más importantes y una valoración de los contenidos, además de indicar las novedades y otros temas de interés.

Proveedores de acceso a Internet

Para acceder a Internet hacen falta normalmente tres tipos de servicio. El primero es alguien que me transporte los datos de mi ordenador al acceso a Internet, el servicio de transporte y eso lo han dado siempre los operadores de telecomunicaciones: Telefónica, Jazztel, o quien sea.

El segundo servicio que se necesita es la entrada en Internet. Llego a un ordenador, a un servidor, que me permite entrar en Internet. Y eso es lo que se ha llamado tradicionalmente ISP (Internet Service Provider).

Una vez que se está en Internet lo más cómodo es entrar en una página inicial que de paso a otras, que de paso a noticias, a compras, a información meteorológica, a los periódicos, es lo que se suele llamar un portal. De manera que hay alguien que hace el transporte, alguien que da el acceso y un portal que me facilita la comunicación.

Lo que ha ocurrido en España y lo que está ocurriendo en el mundo es que los operadores de Telecomunicación están tomando los tres papeles. Primero fueron meros transportistas, luego compraron a los ISPs existentes y más tarde ellos mismos han hecho sus portales, para que ya que dan el acceso también den la página de entrada.

## 2.9 Servicios en internet

Internet tiene numerosos servicios disponibles, como se aprecia en la tabla de la figura 2.18, pero parece como si sólo existiera el llamado WWW, pero hay un muchos más servicios, que veremos a lo largo del texto, clasificándolos como:

- Servicios Tradicionales
- Nuevos Servicios
- Servicios de Información.

<b>Servicios disponibles en Internet</b>	
<b>Servicios Tradicionales</b>	Conexión remota (Telnet) Transferencia de ficheros (FTP) Correo electrónico (e-mail) Diálogos en línea (chat) Noticieros electrónicos (News)
<b>Nuevos Servicios</b>	Telefonía (Voz sobre IP) Intranets y Extranets Comercio electrónico
<b>Servicios de Información</b>	Archie (búsqueda de ficheros) WAIS (búsqueda información por palabras clave) Finger (búsqueda de personas) WWW (búsqueda de información-hipertexto)

**Figura 2.18. Principales servicios disponibles en Internet.**

### Servicios Tradicionales

Tradicionalmente, Internet ha dado servicios desde conexión remota a un ordenador (simulaba a nuestro ordenador como un terminal, a través de Internet), mandar noticias a un grupo determinado de personas, transferir ficheros, diálogos para hablar con agente, noticias, etc. Éstos son los servicios tradicionales, que vamos a explicar brevemente.

La interconexión entre Internet y las redes públicas es suministrada por los Proveedores de Acceso o de Servicios a Internet, llamados ISPs, con los cuales los usuarios deben de establecer un contrato en el cual se le detallan los servicios a los que tienen acceso y la calidad comprometida en su prestación.

El mercado de los Proveedores de acceso a Internet ha sufrido muchas variaciones a lo largo de la corta historia de Internet y su número se ha ido ajustando en función de la normativa existente y de los modelos de negocio viables en cada momento.

- Telnet

Mediante este servicio (*Telecommunicating Networks*) es posible controlar ordenadores desde cualquier parte del mundo de forma remota, como si se estuviese en local. Telnet se emplea para acceder, mediante una contraseña, a ordenadores conectados a Internet a los que se tiene derecho de acceso, permitiendo, por ejemplo, la creación de una red corporativa.

- Transferencia de ficheros

Este servicio, conocido como FTP (File Transfer Protocol), permite la transferencia de ficheros de todo tipo entre ordenadores conectados a través de Internet. La información, comprimida para ocupar menos espacio, está contenida en ordenadores -servidores FTP- y los usuarios acceden, normalmente, de forma anónima a los mismos, es decir, sin tener una cuenta, pudiendo transferir a sus terminales aquellos ficheros que les interesen. En otros casos el acceso no es libre y el usuario tiene que introducir su identificador y palabra clave, pudiendo transferir información en ambos sentidos; esta forma es la habitual dentro del entorno de una empresa para intercambiar información corporativa.

- Correo electrónico

El correo electrónico (*e-mail*) es el servicio más utilizado dentro de Internet, junto con el www, y permite la comunicación personal entre todos los usuarios de la red.

Cada usuario está identificado con su dirección de correo: nombre de **usuario@nombre de dominio**, siendo el dominio el del ordenador del proveedor de servicio al que se está conectado. Los usuarios, para acceder a sus cuentas utilizan una clave propia de acceso y lo pueden hacer vía Web (desde cualquier lugar) o mediante un programa específico de correo, siendo esto último lo más habitual.

Uno de los programas de correo más conocidos para entornos Windows es el Eudora, que trabaja con un protocolo conocido como POP (*Post Office Protocol*) entre el terminal de usuario y el servidor; entre servidores el formato es el SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*).

Los proveedores de acceso ofrecen una o más cuentas de correo (buzones) de manera gratuita o mediante pago, con una capacidad limitada a una cantidad de MegaBytes. Así, los usuarios pueden recibir o enviar mensajes identificándose con una dirección de usuario diferente.

- Gopher

Es un servicio de búsqueda y recuperación de ficheros distribuidos por toda la red que emplea una estructura jerárquica de menús. Es un servicio de información sobre los recursos de la red en los que cada servidor se encarga de organizar su propia información, siendo las referencias cruzadas entre ellos lo que permite que funcionen como un conjunto único. Gopher es capaz de reconocer y utilizar otros servicios comunes de Internet.

- Grupos de Noticias (*News*)

Son grupos de discusión (listas de correos mantenidas por la red USENET), abiertos o cerrados, sobre temas de interés muy variado. Funciona a modo de los tablones de anuncios en los que cualquiera puede dejar o leer mensajes. Los mensajes están clasificados por temas y se integran por grupos (Newsgroups). News es un conjunto de Newsgroups distribuidos electrónicamente en todo el mundo. Los grupos pueden estar moderados o no; en el primer caso, el moderador decide que mensajes aparecerán.

- Listas de correos (*mailing lists*)

Las listas de correo o listas de distribución, establecen foros de discusión privados a través de correo electrónico. Están formada por direcciones e-mail de los usuarios que la componen. Cuando uno de los participantes envía un mensaje a la lista, ésta reenvía una copia del mismo al resto de usuarios de la lista (inscritos en ella).

#### Conversación multiusuarios (Chat)

IRC (*Internet Relay Chat*), un servicio que permite intercambiar mensajes por escrito en tiempo real entre usuarios que estén simultáneamente conectados a la red (*party line*). El servicio IRC, similar al "talk", se estructura sobre una red de servidores, cada uno de los cuales acepta conexiones de programas clientes, uno por cada usuario.

#### Nuevos Servicios

Nuevos servicios, pues hay muchos, se habla de telefonía por Internet, recordemos que es dividir la conversación en paquetes IP y mandarlos por Internet. El único problema es que Internet puede ser rápido o puede ser lento, depende del día, de que haya muchos usuarios o no, y si es lento no me va a permitir mandar los paquetes de voz adecuadamente. De manera que la telefonía por Internet tiene calidad dudosa, depende del día y de cómo esté la velocidad.

Al igual que la voz, también, el envío de faxes se puede realizar a través de Internet, en lugar de por la Red Telefónica Conmutada, con lo que el costo es siempre el de una llamada local y el usuario los puede preparar y recibir en su PC, en el que ha de tener cargado un programa específico para este fin.

Para las redes empresariales, sin embargo, es interesante el uso de Internet, y tenemos lo que se llama Intranet y Extranet. Si una empresa quiere comunicar todas sus sucursales a través del ordenador, tiene la opción de poner una red privada para conectarse entre ellos, pero mucho más barato puede ser comunicarse entre todos a través de Internet.

El único problema es que puedo entrar yo, pero puede entrar cualquier pirata informático a través de Internet. Ese concepto de toda la empresa unida, a través de Internet se llama Intranet, es una red de Internet propia de la empresa, Intranet, y tiene el problema; la ventaja: pues estoy entrando en una red pública muy barata, la llamada local, para entrar en ella.

#### Seguridad y cortafuegos

Pero la desventaja es que en ese momento pongo todas mis empresas dentro de Internet y, por lo tanto, accesibles a piratas (hackers) si son suficientemente listos para saber los códigos. Por lo tanto, el hacer Intranet obliga a una fortísima seguridad. La seguridad se consigue con algo que se llama "cortafuegos" o "firewalls". El cortafuego es un software de seguridad que se pone en la entrada de cada una de las empresas, en los ordenadores, para que sólo pueda entrar el que tenga permiso, el que tenga acceso. Son muy sofisticados para que no puedan entrar los piratas.

Si además de unir yo mi empresa, quiero unirme con mis proveedores y con mis clientes a través de internet de manera que, por ejemplo, cada vez que me llega un pedido yo automáticamente a través de Internet me comunico con el fabricante del aparato que me han pedido y le digo que me lo entregue. Me comunico con el transportista y le digo que venga a recogerlo porque lo tiene que entregar, y me comunico con el banco y le digo que cobre la factura. Si me uno con todos mis clientes y/o proveedores, eso es lo que se llama una Extranet, o del concepto más moderno de lo que llaman una empresa extendida (Extended Enterprise).

#### Comercio electrónico

El comercio electrónico por Internet (e-commerce) es una nueva forma de hacer negocios que está adquiriendo un alto protagonismo entre las empresas (según la consultora IDC supone el 80% de todo el comercio electrónico), pero no tanto entre los particulares, según indican estudios recientes, siendo su evolución mucho más lenta de la prevista inicialmente. En cualquier caso, se está consolidando, junto con el correo electrónico y la búsqueda de información por el WWW, como impulsor de Internet.

Algunas de las razones en contra del comercio electrónico son:

- *Complejidad*: requiere poseer y saber usar un PC conectado a la línea telefónica a través de un módem a la RTC, la RDSI o una red de cable.
- *Conocimiento del proceso de navegación por Internet*: es necesario buscar para encontrar, a diferencia de los programas televisivos de telecompra.
- *Compra fría*: no hay contacto físico con el producto a comprar (la realidad virtual puede ayudar presentando el producto al consumidor).
- *Seguridad*: es un factor crítico para el éxito del comercio electrónico, que resuelve el protocolo SET (Transacción Electrónica Segura) u otro similar.

Estas dificultades hacen que el comercio electrónico se esté desarrollando en forma similar al comercio al detalle, es decir, dirigiendo las compras hacia establecimientos (marcas) conocidas que dan confianza, como es el caso de la tienda (inicialmente solo librería) en línea Amazon.com. Con esta tendencia se están perdiendo las grandes ventajas del Internet, como son la de la multiplicación de opciones de elección para los usuarios, y la de la competencia global.

### Servicios de Información

Servicios de información, de búsqueda de información, hay muchos más que el

WWW. Los usuarios antiguos de Internet conocen muy bien que antes había aplicaciones o servicios diferentes depende de lo que quisieran buscar. El Archie buscaba ficheros, el WAIS buscaba información por palabras clave, El Finger buscaba personas, y el gopher buscaba información a través de menús.

Lo que pasa, es que se desarrolló uno que es el WWW, que es muy cómodo y sencillo de usar y es el que más se emplea en este momento.

- El World Wide Web

WWW, Web o Telaraña Mundial es uno de los servicios que experimenta un crecimiento mayor. Fue desarrollado por el CERN (Centro Europeo de Estudios Nucleares ubicado en Suiza) por el científico británico Tim Barnes-Lee en 1992 y consiste en un estándar (*HTML/Hypertext Markup Language*) para presentar y visualizar páginas multimedia-texto, sonidos, imágenes, vídeos- que emplea hipertexto (documentos que contienen enlaces -hiperenlaces- o vínculos con otros), siendo muy fácil de utilizar.



Para poder utilizar este servicio se necesitan unas herramientas especiales denominadas navegadores, que son programas que se conectan con los servidores WEB, leen las instrucciones HTML y la presentan al usuario según se indica.

El 30 de abril de 1993 el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) anunciaba en un escueto comunicado de dos folios la disponibilidad pública de un programa informático llamado World Wide Web (WWW), el servicio de Internet que en apenas una década ha conseguido transformar las comunicaciones en todo el mundo. La idea de la «telaraña global» se remonta a marzo de 1989, cuando un especialista en computación del CERN, la «meca» de los físicos de partículas, propuso un sistema de información basado en los ordenadores para poner en contacto a la nutrida comunidad mundial de científicos que desentrañan los misterios de la materia.

El autor de esa propuesta fue el británico Tim Berners-Lee, que hacia las Navidades de 1990 llevó a la práctica su idea con los primeros servidores y «browsers» (navegadores) de los que disponían los técnicos del CERN, cuya sede se encuentra en Ginebra. La base de ese avance fundamental para las tecnologías de las comunicaciones fue el desarrollo de un programa que permitía almacenar información y con el que Berners-Lee pretendía formas nuevas de trabajar en equipo de manera más eficaz, rompiendo las barreras geográficas. Lo llamó Enquire y era un sencillo programa de hipertexto.

Ese mismo año, el Centro Nacional de Aplicaciones de Supercomputación de Estados Unidos comenzó a trabajar en el desarrollo de nuevos browsers, que permitieron el acceso a la red desde ordenadores personales. Mosaic fue el primer «browser» que permitió al público experimentar el placer de navegar por la Red. A partir de 1993, la World Wide Web ha experimentado un crecimiento imparable.

### Convergencia de servicios

La eclosión de las redes IP ha sido debida fundamentalmente a su carácter de red multiservicio (una única red para todos los servicios), la propia normalización (TCP/IP como protocolo universal, servicios universales Web, correo electrónico, transferencia de ficheros, etc.) y un curioso fenómeno de "desregulación tecnológica" (imposibilidad de regular los servicios finales basados en redes IP), han llevado al abaratamiento de los servicios, la universalización del acceso y las economías de escala en terminales, alimentando interactivamente el ciclo.

IP soporta dos tipos fundamentales de "sesión" o conexión:

- Servicios UNICAST (sesión TCP): la conexión se establece entre dos puntos A y B (conexión punto a punto). Por cada paquete de información que A envía a B, éste debe responder con un reconocimiento (ACK) de su validez. El proceso es el mismo cuando B envía un paquete de información a A. Las características del servicio, consecuencia de lo anterior, son: La información aceptada por los sistemas extremos no tiene errores. Se pedirán retransmisiones si éstos se producen, pero los sistemas (aplicaciones) no se verán afectadas.
- La comunicación punto a multipunto se realiza mediante varias comunicaciones secuenciales (con el mismo ancho de banda y con n veces más tiempo) o en paralelo punto a punto (con n veces el ancho de banda para el mismo tiempo). Piénsese un momento qué significa esto para usuarios del cable, por ejemplo, con aplicaciones que utilicen sesiones Unicast.
- Servicios MULTICAST (sesión UDP): en este caso no hay una conexión lógica extremo a extremo, sino que una fuente A envía paquetes de información a un grupo concreto de destinos N sin esperar ningún tipo de confirmación sobre la validez de los datos recibidos en cada caso.
- No hay que confundir este tipo de sesión IP con las transmisiones BROADCAST: en este caso la información se transmite a toda la red sin identificar la fuente ni el grupo destino. Las sesiones Multicast permiten realizar un "broadcast" selectivo, identificando para cada fuente de información el grupo de destinos que puede recibir dicha información. La comunicación es punto a multipunto, con las consiguientes ventajas para los servicios de esta naturaleza.

Por tanto, no hay garantía de transmisión libre de errores. Aunque las mejoras tecnológicas afinan cada vez más con correcciones basadas principalmente en redundancias en la información transmitida, nadie puede garantizar que cada destino tiene la información correcta dado que nadie contesta con ningún tipo de confirmación.

### 5.10. El correo electrónico

El correo electrónico (e-mail) es, junto con WWW, una de las principales aplicaciones sobre Internet. De hecho, cuando se creó el embrión de lo que hoy es Internet, los usuarios de las universidades americanas donde se implantó, estaban más interesados en acceder a los cerebros de sus colegas que en acceder a los cerebros electrónicos y compartir conocimientos con ellos, razón por la que inventaron la aplicación de correo electrónico, una aplicación para la que fue diseñada la red. Por la importancia que tiene esta aplicación, tanto en el mundo de los negocios como *en* el particular, le vamos a dedicar un algo más de atención.

El envío de correo, haciendo uso de Internet (email/electronic mail) es una aplicación muy extendida y puede considerarse como uno de los impulsores principales de la Red. Los distintos tipos de redes públicas y privadas han originado la existencia de diferentes formatos de especificación de correo electrónico. Se debe tener en cuenta, al implantar un sistema de correo electrónico, la utilización de una norma estándar que unifique procedimientos de gestión y transferencia de mensajes. En este modo se puede efectuar intercambios de mensajes entre sistemas distintos, incluso de aquellos que incorporen información multimedia, como imágenes o vídeos.

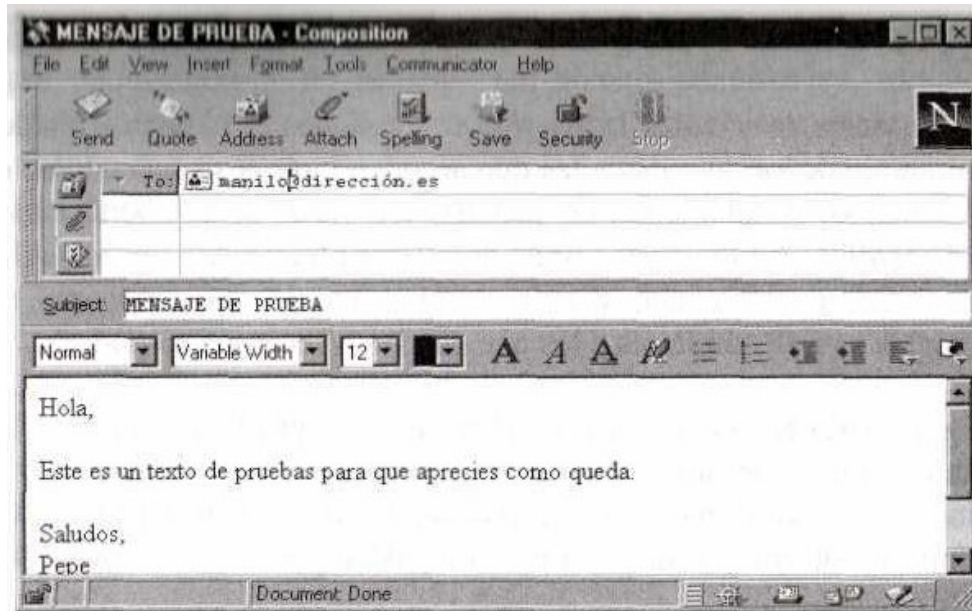
Teniendo en consideración lo que es la comunicación con el exterior, existen dos tipos de mensajería electrónica, ampliamente difundidas:

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), que es la utilizada en Internet y la que tiene mayor difusión (Recogida en la norma RFC822).
- X.400, una norma del UIT-T para interconectar Agentes de Usuario con Agentes de Transferencia de Mensajes, mucho más compleja que el anterior.

En ambos casos se hace necesario contar con un completo directorio electrónico personal de empresas y personas (por ejemplo, pedro-garcia@transportes.es) con las que se mantiene contacto habitual, algo equivalente a las agendas telefónicas que consultamos cuando queremos hacer una llamada a alguien y no recordamos su número. Téngase en cuenta que no existen las guías públicas de direcciones de correo, por lo que resulta muy difícil obtener una dirección personal si no nos la facilita el propio interesado. Las aplicaciones de correo permiten establecer esas agendas o directorios personales con las direcciones que se usan normalmente.

### Características comunes del correo electrónico

Las características más importantes del correo electrónico son las que se detallan a continuación, que suelen ser las comunes a cualquier paquete comercial (figura 2.19) que el usuario adquiera.

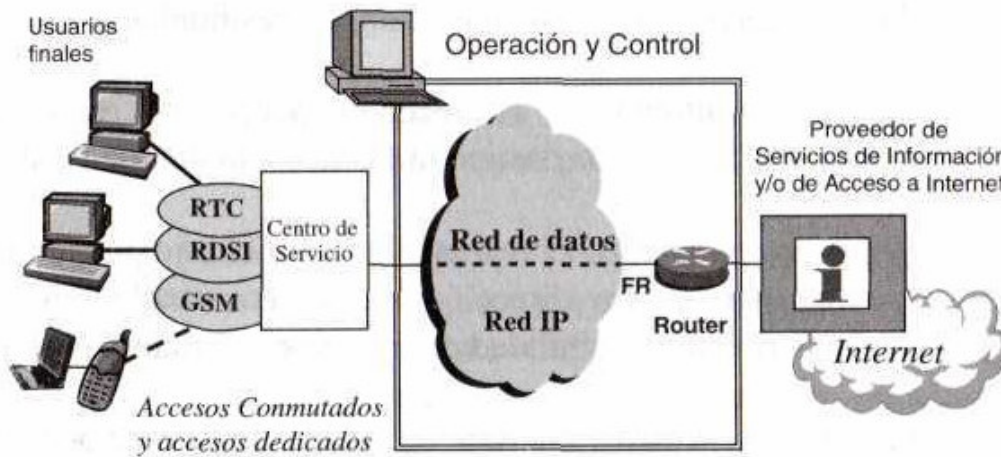


**Figura 2.19. Formato de un mensaje de correo electrónico utilizando un programa estándar.**

- *Acuse de recibo automático:* El emisor puede comprobar si el receptor ha recuperado el mensaje en el preciso momento en que éste lo lee. Esto, con algunos sistemas, no siempre es posible.
- *Distribución múltiple:* El emisor puede dirigir su mensaje a distintos destinatarios sin necesidad de repetirlo, simplemente indicando sus direcciones de correo en el/los campos destinados a ello.
- *Respuesta automática:* El receptor puede dar respuesta al emisor sin repetir la dirección de destino ni la cabecera del mensaje.
- *Redireccionamiento:* El receptor de un mensaje puede transmitir, a su vez, ese mensaje a otra dirección de correo simplemente introduciendo el destinatario, con posibilidad de incorporar los anexos o no.
- *Privacidad:* Restricción del acceso a los contenidos de los mensajes mediante clave privada.

- *Caducidad*: Automatización del borrado de los mensajes en una fecha de caducidad del mismo (por ejemplo, recuperados un número de días atrás) o al cerrar la aplicación.
- *Archivo*: El mensaje puede ser tratado como cualquier archivo, y, por tanto, es susceptible de ser almacenado, copiado, eliminado, reenviado y clasificado.

**Estructura de Red IP de un operador**



**Figura 2.20. Estructura de la Red IP y conexión con otras redes.**

## CAPITULO III.

### REGULACIÓN PARA SERVICIOS DE CONVERGENCIA, INTERNET Y TRIPLE PLAY

La portabilidad de número ha sido señalada constantemente como un factor de primera importancia para garantizar una competencia efectiva en el mercado telefónico. Por ello, decenas de países han implantado, desde hace ya varios años, esquemas de portabilidad, tanto en la telefonía fija como en la móvil. La portabilidad de número puede cubrir distintas modalidades y se refiere a la posibilidad de un usuario de conservar el mismo número telefónico al cambiarse de compañía proveedora del servicio, de tipo de servicio (móvil a fijo o viceversa) o de domicilio.

La regulación en telecomunicaciones ha tenido por objetivo la desaparición de los monopolios existentes, y ha provocado la gran revolución, el gran cambio, que se ha dado durante los últimos años, y que aún sigue dándose en algunos países, en el mundo de las telecomunicaciones.

Alentada en buena medida por el fuerte proceso de convergencia de redes y servicios de telecomunicaciones en México, en septiembre de 2006 la Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel)<sup>1</sup> puso en marcha los trabajos dirigidos a la implantación de la portabilidad numérica, aplicable únicamente al cambio de proveedor de servicios telefónicos por un usuario, siempre y cuando el cambio se realice dentro de la misma Área de Servicio Local y sea para un mismo tipo de servicio (esto es, fijo a fijo, móvil a móvil o no-geográfico a no-geográfico) Aun cuando la portabilidad de número está considerada por la propia Ley Federal de Telecomunicaciones desde 1995, tuvieron que pasar once años para que este proceso fuese considerado seriamente en nuestro país

A lo largo de este capítulo vamos a ver en qué consiste, cómo se maneja la regulación en las telecomunicaciones, quién lo decide en el ámbito de la UE (Unión Europea), y cómo se aplica. Hay que tener en cuenta que los países no van por libre, sino que se dictan normas comunes que afectan a los que se encuentran dentro de un mismo entorno, sobre todo en el caso de la Unión Europea, donde en el tiempo, todos sus miembros han de practicar una política de telecomunicaciones común, armonizada.

En otros países, fuera de la Unión Europea, la situación puede ser muy diferente, dependiendo, fundamentalmente, de su grado de desarrollo, de los criterios de competencia que fijen sus gobiernos y de los intereses económicos de ciertos grupos poderosos de presión.

---

<sup>1</sup> Comisión Federal de Telecomunicaciones

Como es imposible abordar todas y cada una de las situaciones posibles que se dan, en el capítulo nos ceñiremos a estudiar la situación de la Unión Europea, ya bastante compleja en sí misma, por variedad de países que la forman y por la diferente situación histórica que han vivido a lo largo del último siglo.

### **3.1 LOS ORGANISMOS COMPETENTES DE REGULACIÓN**

Unión Europea, 5, 6... 12, 15, 25 países europeos deciden unirse, y deciden que van a tener una ley, unas leyes comunes, y se organizan como cualquier país con un parlamento (Parlamento Europeo) que es, en definitiva, el que aprueba las leyes, con un Consejo de Ministros, que es el que las propone, y con un ejecutivo que es la Comisión de Comunidades Europeas, cuya responsabilidad es formular políticas y llevarlas a cabo, una vez han sido aprobadas.

La diferencia con relación a los países es que el Consejo de Ministro no es estable, no es fijo, sino que está compuesto por los representantes de los Gobiernos de las Naciones integrantes; así, cuando hablan de telecomunicaciones, el Consejo de Ministros son los Ministros de Telecomunicaciones de cada país y cuando hablan de agricultura son los Ministros de Agricultura de cada país.

Quien propone las leyes de verdad, es el ejecutivo, los funcionarios; quien las aprueba en primera instancia es el Consejo de Ministros, quienes luego se las mandan al Parlamento para que haga la aprobación final.

En Europa los funcionarios, los eurócratas, son muy potentes. Están divididos en 22 Direcciones Generales, que son todas las que se dan en la figura 3.1, cada una de las cuales informa a la Comisión a través de sus respectivos Comisionados.

### Comisiones en la Unión Europea



**Figura 3.1 Composición de las Comisiones en la Unión Europea.**

La Dirección General de Telecomunicación es la XIII (DG XIII), la de Competencias es la IV, estas son las más frecuentemente usadas en telecomunicaciones y son las que proponen las leyes al Parlamento para su aprobación, que son esas leyes que aprueba el Consejo de Ministros de la Unión Europea, que en el caso de telecomunicaciones está formado por nuestro Ministro de Ciencia y Tecnología (antiguo Ministerio de Fomento), el de telecomunicaciones alemán, francés, etc.

El Consejo de Ministros decide hacer una Ley y la proponen, pero ellos no pueden hacer las leyes que después se aplican en cada uno de los países miembros de la Unión Europea. Lo que hacen es una Directiva. Hay que hacer una Ley como ésta.

Pero cada país es soberano para hacer sus leyes; así, en México, las leyes las tiene que aprobar los legisladores de manera que lo que hace Europa es proponer lo que debe ser la Ley, eso se llama una Directiva y cada país tiene un año de plazo para convertirla en Ley local.

Las denominadas genéricamente ARN o Autoridades Reguladoras Nacionales, son estructuras administrativas que se encargan de la regulación de las telecomunicaciones en cada Estado, separadas funcionalmente de la Administración, lo que hace que sean independientes de ella.



En general, las ARN no poseen capacidad legislativa ni reglamentaria, que depende de los Parlamentos y Gobiernos respectivamente, sino que su función es meramente regulatoria y de arbitraje.

### 3.2 LA LEGISLACIÓN APLICABLE

Entonces ¿cómo se hacen las leyes de telecomunicaciones en Europa? Pues las leyes de telecomunicaciones en Europa empiezan porque la UE traza unos objetivos (el objetivo principal era liberalizar las telecomunicaciones) y luego lo pone en marcha, primero mediante los llamados **Libros Verdes** y luego mediante las llamadas **Directivas**.

La UE deseaba hacer que en todos los países Europeos los derechos y las obligaciones de usuarios y operadores fuesen comunes y estuviesen armonizados, además de garantizar que se preste a todo el mundo un servicio mínimo, el llamado **Servicio Universal**, a un precio asequible. Además de todos estos aspectos, se decidió impulsar **normalizar el desarrollo tecnológico**, dentro de las fronteras de la UE, para no depender de fabricantes americanos, japoneses o de otra parte.

#### **Libros Verdes**

Un Libro Verde es un instrumento de la Comunidad Económica Europea (ahora, Unión Europea) que define el programa de acción comunitario y las directrices de su política en el ámbito de referencia tratado.

Los objetivos empezaron a plasmarse en lo que llamamos en la UE un libro Verde. El primer Libro Verde es del año 1987, para liberalizar los servicios. Lo primero que se decidió liberalizar fueron los servicios, menos el teléfono fijo y menos el télex, que daban lugar a las dos redes -infraestructuras de comunicaciones- más importantes de aquella época; todo lo demás se liberalizaba: la telefonía móvil, los datos, etc.

El siguiente fue el Libro Verde de telecomunicaciones por satélite, liberalizadas también. El Libro Verde de comunicaciones móviles, se liberalizaron. Hasta que ya, se decidió, en el año 95, que también había que liberalizar las redes, las infraestructuras. El que quisiera poner una red que la pudiera poner.

El último Libro Verde es el de convergencia entre telecomunicaciones, informática y medios, Radio y Televisión. Esos son los Libros Verdes que se han hecho por la Dirección General XIII, la de Telecomunicaciones.

### Las Directivas y otros instrumentos (Decretos y Leyes)

Una Directiva es un Acto, no directamente aplicable, que obliga a los Estados Miembro a traspararlo a la legislación local.

El Libro Verde es filosófico, esto es lo que vamos a hacer: es una declaración de intenciones que luego tiene que desarrollarse en lo que se llama Directivas.

La Directiva es: de esa filosofía de lo que vamos a hacer, esto es lo que hay que hacer. La Directiva es un mandato a los Gobiernos de: hágase esta Ley, con un plazo de un año de plazo para convertir esa Directiva en Ley Nacional. Las más conocidas, las que dieron más que hablar en su momento, son las tres que se muestran a continuación, en las que la primera cifra es el año en que salieron:

- La 88/301, justo un año después del famoso libro Verde de liberalización de servicios, decía que hubiese **competencia** en el mercado de equipos. Que los teléfonos pueda venderlos quien sea. Esto hoy día nos parece lo más natural del mundo, pero en el 1988 los teléfonos de nuestra casa eran de Telefónica y no los podíamos cambiar. Los teléfonos no se podían comprar, los alquilaba Telefónica. En España las centrales digitales no se podían comprar, sólo se podían comprar centralitas analógicas. Las digitales eran monopolio de Telefónica. Luego ahí decidieron abrir el mercado. La Ley española de entonces, la LOT es del mismo año que el Libro Verde, del 87, ya contempló lo mismo, que se liberalizaran al menos los equipos.
- La 90/388, la del 90, que es la más conocida, era: vamos a liberalizar ya no sólo los teléfonos sino los servicios, que pueda haber muchos operadores de telefonía móvil, muchos operadores de datos. Al inicio en el año 90 en que se hizo, decía que, sin embargo, la telefonía fija iba a ser monopolio. Luego se fue cambiando y se decidió que la telefonía fija también tenía que liberalizarse, y al final se llegó a la conclusión de que la liberalización de la telefonía fija había que hacerla con fecha del 1 de Enero del 98. Algunos países pidieron unos años de prórroga, España pidió 5 años de prórroga hasta el 2003, luego lo adelantó y se liberalizó el 1 de Diciembre del 98, en vez del 1 de Enero del 98.
- La 90/387, la Oferta de Red Abierta (ONP), esa directiva era consecuencia de que se liberalizaban los servicios, cualquiera podía dar, por ejemplo, transmisión de datos por X.25, pero si no se liberalizaban la red, había que usar la única red existente, la de Telefónica. Por tanto, había que regular, de alguna manera, que Telefónica no pusiera unas condiciones imposibles de cumplir a las empresa que ofertasen los servicios, para que no se le hiciera la competencia. Obligaba a los operadores, a prestar su red a sus competidores, y por eso tuvieron que sacar un montón de Directivas sobre lo que llamaban oferta de red abierta. Había una Directiva de oferta de red abierta para datos. Oferta de red abierta para voz, y era lo que obligaba, venía a decir la filosofía: Telefónica tiene que ceder a sus competidores la red en la

mismas condiciones en que se las ofrece a él, al mismo precio, mismo tiempo de dar de alta un servicio, mismo tiempo de reparar una avería.

- Como eso al final resultó ser muy complejo y hubo innumerables Directivas, es cuando se decidió que lo mejor era que la Red no fuera monopolio, que también se abrieran las redes. La decisión se tomó en el 96, las redes van a abrirse y puede haber tantas redes como se quiera. La filosofía europea es: no se puede poner límite ni al número de operadores, ni de redes, tantas como se quiera, salvo que use el espectro,
- en cuyo caso hay que ir a concurso. Como resultado hemos tenido una proliferación de operadores.
- La 90/388 de competencia en el mercado de los servicios.

### **Aspectos destacados de la nueva regulación<sup>2</sup>**

Se avanza en la liberalización de la prestación de servicios y la instalación y explotación de redes de comunicaciones electrónicas. En este sentido, cumpliendo con el principio de intervención mínima, se entiende que la habilitación para dicha prestación y explotación a terceros viene concedida con carácter general e inmediato por la Ley. Únicamente será requisito previo la notificación a la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones para iniciar la prestación del servicio. Desaparecen, pues, las figuras de las autorizaciones y licencias previstas

en la Ley 11/1998, de 24 de abril, General de Telecomunicaciones como títulos habilitantes individualizados de que era titular cada operador para la prestación de cada red o servicio.

Se refuerzan las competencias y facultades de la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones en relación con la supervisión y regulación de los mercados. Se contempla un sistema que gana en flexibilidad, mediante el cual este Organismo realizará análisis periódicos de los distintos mercados pertinentes, detectando aquellos que no se estén desarrollando en un contexto de competencia real e imponiendo, en ese caso, obligaciones específicas a los operadores con poder significativo en el mercado.

En relación con la garantía de los derechos de los usuarios, la Ley recoge la ampliación de las prestaciones, que, como mínimo esencial, deben garantizarse a todos los ciudadanos, bajo la denominación de "servicio universal". Se incluye el acceso funcional a Internet, ya incorporado anticipadamente por la Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de comercio electrónico, y la posibilidad de que se ofrezcan opciones tarifarias especiales que permitan un mayor control del gasto por los usuarios. Además, se amplía el catálogo de derechos de los consumidores y usuarios reconocidos con rango legal.

---

<sup>2</sup> Para el caso de España

La regulación de la ocupación del dominio público o la propiedad privada para la instalación de redes, pretende establecer unos criterios generales, que deberán ser respetados por las Administraciones Públicas titulares del dominio público.

En lo referente al dominio público radioeléctrico, se incorporan la regulación y tendencias comunitarias en la materia, esto es, la garantía del uso eficiente del espectro radioeléctrico, como principio superior que debe guiar la planificación y la asignación de frecuencias por la Administración y el uso de las mismas por los operadores. Asimismo, se abre la posibilidad de la cesión de derechos de uso del espectro radioeléctrico. En los supuestos en que las bandas de frecuencias asignadas a determinados servicios sean insuficientes para atender la demanda de los operadores, se prevé la celebración de procedimientos de licitación.

La Ley tiene como objetivo el **establecimiento** de una serie de criterios que guíen la actuación de las Administraciones Públicas en la imposición de tasas que afecten a los servicios de telecomunicaciones. Distingue entre las que respondan a la necesidad de compensar actuaciones administrativas y las impuestas sobre el uso de recursos asociados, como el dominio público, las frecuencias o la numeración. En este último caso se garantizará su uso óptimo, teniendo en cuenta el valor del bien y su escasez.

En la tipificación de infracciones y la imposición de las correspondientes sanciones se han reforzado las potestades administrativas, como necesario contrapunto a una mayor simplificación en las condiciones para obtener la habilitación para prestar servicios.

En sus disposiciones adicionales y transitorias, la Ley aborda ciertos problemas derivados de su entrada en vigor o conexos con esta regulación. Entre ellos, cabe destacar la adaptación automática prevista para los títulos habilitantes anteriores a esta Ley, que será llevada a cabo por la CMT.

### **La Ley de Liberalización de las Telecomunicaciones**

La Ley de Liberalización era un Real Decreto Ley del 6 de junio que luego se ratificó en el Parlamento; tardó mucho en ratificarse, hasta el 27 de abril del siguiente año, pero que en el fondo lo que pretendía era poner remedio rápidamente a una Ley antiquísima: la LOT. La modificaba para hacerla un poco más abierta, creaba la Comisión del Mercado de Telecomunicaciones, daba la licencia número cuatro a Retevisión (ahora integrada en el Grupo Auna) como segundo operador de Telecomunicaciones y modificaba algo la Ley de Telecomunicaciones por cable.

### **La comisión del mercado de las telecomunicaciones**

La Ley 12/97 de Liberalización de las Telecomunicaciones, dotó a La Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones, que creó, de las siguientes funciones iniciales, que luego, con el paso del tiempo, se han ido incrementando:

- Arbitraje en conflictos entre operadores
- Informar sobre propuestas de tarifas
- Asesorar al Gobierno, Ministro de CyT y Comunidades Autónomas
- Salvaguardar la libre competencia
- Denunciar conductas contrarias a la Legislación
- Sancionar si no se cumplen sus resoluciones

La CMT está regido por un consejo con un Presidente y un Vicepresidente nombrados por el Gobierno, y siete vocales nominados por el Ministro de Ciencia y Tecnología, con mandato de 6 años para que no sea tan corto como la ejecutiva normal del gobierno que es de 4 años, y que, además, sólo se les pueda echar si hacen algo mal. No es un puesto de confianza, para conseguir que tengan más independencia y que no dependan de los gobiernos.

### **Ley General de Telecomunicaciones (LGT)**

La Ley General de Telecomunicaciones (Real Decreto-Ley 11/1998 General de Telecomunicaciones), modificada posteriormente en 2003, que es la última que tenemos, es una Ley que cambia totalmente en filosofía con la anterior, la anterior Ley de Ordenación de Telecomunicaciones y que empezaba diciendo algo así como que las telecomunicaciones son un servicio público de titularidad estatal.

Es decir, que el titular de las telecomunicaciones era el Estado, que iba a dar concesiones a Telefónica, a otros para que usaran, para que explotaran las telecomunicaciones. Titularidad estatal y concesión. La LGT dice exactamente lo contrario: las tiene que dar cualquiera, no es del Estado, nada de concesiones, palabra prohibida ahora en telecomunicaciones, ya no usamos concesiones, las llamamos licencias, autorizaciones, pero nada de concesiones, y la idea es hay que hacerlo en régimen de libre competencia, un principio general totalmente diferente.

Si bien, la modificación sufrida por la LGT a primeros de 2003 introduce algunos cambios, merece la pena explicar con detalle el contenido de la LGT en su versión original, que es lo que vamos a hacer a continuación, ya que los cambios sufridos se acaban de resaltar en uno de los apartados anteriores.

La LGT considera a las telecomunicaciones como un servicio de interés general que se presta en régimen de competencia. Sus objetivos son:

- Asegurar las condiciones de libre competencia
- Definir y garantizar las obligaciones de servicio público
- Promover el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías
- Hacer uso eficaz de los recursos limitados (numeración y espectro)
- Salvaguardar los derechos constitucionales (honor, intimidad, etc.)

No toda la legislación resulta en el mismo momento y pueden quedar pendiente de desarrollarse algunos temas (los Reglamentos que definen el proceso técnico que ha de seguirse para la implementación y otros detalles de interés para la aplicación de la Ley) que, con el tiempo, van viendo la luz.

### 3.3. TÍTULOS HABILITANTES

La Ley General de Telecomunicaciones presenta un escenario donde solo existen redes y servicios, estableciendo como eje fundamental, en cuanto a la libre prestación de ambos, la libre competencia. La LGT se desarrolla, en lo que se refiere al acceso al mercado, por las Órdenes Ministeriales de 22 de septiembre de 1998, que establece el régimen aplicable a las Autorizaciones y Licencias.

Así, las antiguas concesiones pasan a llamarse autorizaciones generales o licencias individuales.

<b>Títulos habilitantes</b>	<b>Servicios que facilitan</b>
<b>Autorización General</b>	Prestación de servicios de telecomunicaciones a terceros, distintos del servicio telefónico al público, y establecimiento y explotación de redes de telecomunicación privadas, sin requerir uso del dominio radioeléctrico
<b>Licencia Individual</b>	Resto de servicios

**Figura 3.2 Títulos habilitantes contemplados por la LGT, en su primera versión.**

## **Autorizaciones generales**

**Las autorizaciones generales** se requieren para la prestación de servicios de telecomunicaciones a terceros, distintos del servicio telefónico al público, para el establecimiento y la explotación de redes de telecomunicación privadas, siempre que en uno y otro caso no se requiera el uso del dominio público radioeléctrico. Para ofrecer el resto de servicios se requiere obtener una licencia individual. La decisión sobre el tipo de título habilitante se realiza por la definición explícita de cuáles son las redes y servicios que requieren licencia individual y por exclusión, el resto requieren únicamente autorización general.

Las autorizaciones generales son las autorizaciones o licencias de cosas sencillas. Valen para dar acceso a Internet, telefonía en grupo cerrado de usuarios. Y eso es tan fácil de conseguir, que se pide a la Comisión del Mercado de Telecomunicaciones y si no me dice nadie nada en tres meses, ya se tiene la licencia. Es lo que se llama silencio administrativo positivo.

**Autorizaciones** generales hay muchas; se pueden entrar en internet en la página Web de la CMT [www.cmt.es](http://www.cmt.es) y ahí está la listade todas las autorizaciones generales y de todas las licencias individuales.

Las **licencias individuales**, son ya para crear redes de uso público, telefónicas, etc. Y ya requieren más tiempo para concederse. Pero no se pueden limitar, salvo las que usan el espectro.

Las **autorizaciones generales** pueden ser:

- **Autorizaciones Generales tipo A.** Habilitan para el establecimiento o explotación de redes privadas para la prestación del servicio telefónico en Grupo Cerrado de Usuarios (GCU). No permite prestar el servicio telefónico disponible al público ni interconectar varios GCU entre sí, a través de la red.
- **Autorizaciones Generales tipo B.** Habilitan para el establecimiento o explotación de redes privadas.
- **Autorizaciones Generales tipo C.** Habilitan para la prestación de servicios de transmisión de datos disponibles al público

Servicios ofrecidos	Autorización General
Servicio telefónico en Grupo Cerrado de Usuarios.	<b>Tipo A</b>
Establecimiento o explotación de redes privadas.	<b>Tipo B</b>
Prestación de servicios de transmisión de datos disponibles al público.	<b>Tipo C</b>

**Figura 3.3. Servicios ofrecidos por los distintos tipos de Autorizaciones Generales.**

### 3.3 LEGISLACIÓN EN LATINOAMÉRICA

a apertura, prácticamente total, de las telecomunicaciones en los países de la Unión Europea, contrasta con la situación de introducción progresiva en Latinoamérica, donde ya se ha hecho evidente para muchos países que la falta de Tradicionalmente, al igual que sucede en la mayoría de los países desarrollados, en Latinoamérica el marco institucional del sector ha girado en torno a operadores públicos en régimen de monopolio que agrupaban las funciones de operación de redes y de prestación de servicios con aquellas relativas a la regulación de las telecomunicaciones, con una fuerte influencia en el sector, pero ante la necesidad de llevar a cabo procesos de privatización de los operadores públicos y de facilitar la entrada de inversores extranjeros se ha producido una importante transformación con la separación de las funciones propias de un operador de aquellas relativas a la regulación de las telecomunicaciones. La situación es muy diferente de unos países a otros, según el grado de madurez y penetración que tengan las telecomunicaciones, así como del carácter liberalizador del Gobierno. Competencia tiene como resultado unos servicios inferiores para los usuarios y unos precios elevados.

Los organismos y autoridades reguladoras son departamentos pertenecientes a un Ministerio u organismos administrativos especializados, creados a tal efecto con mayor o menor grado de independencia, siendo la situación diferente en cada uno de los países, dependiendo de muchas circunstancias. Veamos, brevemente, cual ha sido el estado en los más significativos durante los últimos años.



En las direcciones respectivas de los Organismos y Autoridades Reguladoras en Internet se puede encontrar amplia información de la legislación y regulación en cada uno de los mercados. En la tabla que se muestra en la figura 3.4 se tienen los organismos reguladores más importantes en los principales países de Latinoamérica, con sus direcciones Web, a donde se puede acudir para recabar información sobre su modo de funcionamiento y legislación actualizada referente a las telecomunicaciones.

<b>ORGANISMOS REGULADORES DE TELECOMUNICACIONES</b>	
<b>Argentina</b>	Secretaría de Comunicaciones <a href="http://www.secom.gov.ar">www.secom.gov.ar</a> COMFER <a href="http://www.comfer.gov.ar">www.comfer.gov.ar</a> Comisión Nacional de Comunicaciones <a href="http://www.cnc.gov.ar">www.cnc.gov.ar</a>
<b>Bolivia</b>	SITTEL <a href="http://www.sittel.gov.bo">www.sittel.gov.bo</a>
<b>Brasil</b>	ANATEL – Agencia Nacional de Telecomunicaciones de Brasil <a href="http://www.anatel.gov.br">www.anatel.gov.br</a>
<b>Colombia</b>	Comisión Regulación Telecomunicaciones de Colombia <a href="http://www.crt.gov.co">www.crt.gov.co</a>
<b>Chile</b>	SUBTEL <a href="http://www.subtel.gov.cl">www.subtel.gov.cl</a>
<b>El Salvador</b>	SIGET – Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones <a href="http://www.siget.gob.sv">www.siget.gob.sv</a>
<b>Guatemala</b>	Superintendencia de Telecomunicaciones de Guatemala <a href="http://www.sit.gob.gt">www.sit.gob.gt</a>
<b>Honduras</b>	Comisión Nacional de Telecomunicaciones – CONATEL <a href="http://www.conatel.hn">www.conatel.hn</a>
<b>México</b>	Comisión Federal de Telecomunicaciones <a href="http://www.cft.gob.mx">www.cft.gob.mx</a>
<b>Nicaragua</b>	TELCOR – Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correos <a href="http://www.telcor.gob.ni">www.telcor.gob.ni</a>
<b>Panamá</b>	Ente Regulador de los Servicios Públicos <a href="http://www.enteregulador.gob.pa">www.enteregulador.gob.pa</a>
<b>Paraguay</b>	Administración Nacional de Telecomunicaciones <a href="http://www.antelco.com.py">www.antelco.com.py</a>
<b>Perú</b>	OSIPTEL – Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones <a href="http://www.osiptel.gob.pe">www.osiptel.gob.pe</a>
<b>Uruguay</b>	URSEC – Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones <a href="http://www.ursec.gub.uy/">http://www.ursec.gub.uy/</a> Dirección Nacional de Comunicaciones <a href="http://dnc.comintur.com.uy">http://dnc.comintur.com.uy</a>
<b>Venezuela</b>	Comisión Nacional de Telecomunicaciones <a href="http://www.conatel.gov.ve">www.conatel.gov.ve</a>

Figura 3.4. Principales organismos de regulación en Latinoamérica.

### 3.4 ASOCIACIONES PROFESIONALES

Hay varias asociaciones profesionales tratando estos temas, de las cuales cuatro son las principales, aunque hay muchas más:

- **ANIEL** (Asociación Nacional de Industrias Electrónicas y de Telecomunicación): es la patronal del sector, es la que engloba los fabricantes, aunque recientemente ha creado una división para operadores. Como las patronales, su trabajo va destinado a conseguir acuerdos a alto nivel y, sobre todo, presionar al Gobierno para que las leyes favorezcan a los empresarios. Dirección web: <http://www.aniel.es/>



- **ASLAN:** es la Asociación de proveedores de sistemas de red, Internet y telecomunicaciones que desde su constitución en el año 1989, ha tenido por misión: "promover y difundir el uso de las nuevas tecnologías en el ámbito de la empresa, así como generar valor añadido y reducciones de costes para todos sus asociados". En la actualidad cuenta con más de 100 empresas asociadas, entre las que se encuentran los principales proveedores del sector de las redes, Internet y telecomunicaciones, desde fabricantes de envoltentes y sistemas de cableado hasta proveedores de servicios y aplicaciones, pasando por las principales firmas de electrónica de red y operadores de telecomunicaciones.



- **ASTEL** (Asociación de Operadores de Telecomunicación): es una asociación de operadores competidores de Telefónica. Los operadores, que no eran Telefónica, se sentían maltratados por ella y formaron una asociación para defender sus intereses; algunos se han ido a Bruselas y han conseguido que les hagan caso porque Telefónica no les daba una línea que habían pedido o porque les hacía competencia desleal bajando precios por debajo del coste. Dirección Web: <http://www.astel.es/>



- **AUI** (Asociación de Usuarios de Internet): es una entidad sin ánimo de lucro, cuyo fin fundamental es promover el uso de las Autopistas de la Información en general, de las redes de telecomunicaciones nacionales e internacionales y, en especial, de Internet, fomentando su utilización en los ámbitos profesional y doméstico de forma ordenada, dar a conocer el estado de la tecnología y el derecho relativo a las mismas así como proteger los intereses de los usuarios de las mismas, <http://www.aui.es/>



*Asociación de Usuarios  
de Internet*

- **AUTEL** (Asociación de Usuarios de Telecomunicación): engloba a empresas, son usuarios profesionales, empresas grandes, fabricantes, bancos, eléctricas, etc. e intentan defender que los precios de las líneas de datos sean baratos para que las empresas puedan trabajar bien. En su momento sus esfuerzos se dirigieron a que se liberalizase pronto, pero ya no hace falta porque ya está todo liberalizado. De manera que AUTEL que tuvo un protagonismo bastante grande en la liberalización ahora ya está un poco más callada. Dirección Web: <http://www.autel.es/>



- **SEDISI** (Sociedad Española de Distribuidores de Industrias de Sistemas de Información): es la que une a las empresas de informática y tiene una división de telecomunicaciones, que también ha servido para presionar un poco al Gobierno, hacer una especie de lobby para conseguir una liberalización más pronta, y precios más rápidos en servicios profesionales. Dirección Web: <http://www.sedisi.es/>



### 3.5 LEGISLACIÓN EN MÉXICO

El llamado Acuerdo de Convergencia en Telecomunicaciones busca que las empresas de televisión por cable (cableras) puedan ofrecer telefonía fija en sus redes y viceversa, a través de redes alámbricas e inalámbricas, pero no considera los servicios de telefonía celular ni de televisión vía satélite.

El proyecto de ley, formulado por la Secretaría de Comunicaciones de México (SCT), se encuentra en la actualidad en manos de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (Cofemer), un organismo que depende de la Secretaría de Economía y cuya misión es garantizar la transparencia de las nuevas regulaciones.

Para la especialista en telecomunicaciones del banco Scotiabank Inverlat, Ana Gabriela Oejo, este acuerdo podría tener implicaciones importantes para Telmex, el gigante de medios Televisa y otras empresas como Cablevisión.

Oejo dijo a Efe que la versión preliminar del proyecto de ley es dispar en el trato que da a las televisiones por cable en perjuicio de Telmex.

Al respecto explica que el acuerdo preliminar de convergencia establece que las empresas de telefonía como Telmex tendrán que esperar dos años para ingresar al negocio de televisión restringida en las regiones en donde las empresas de cable no tengan red bidireccional.

"Finalmente Telmex dependerá de la condición actual que tengan las redes de las cableras y de su disposición para cambiarlas", señaló, por lo que considera "curioso" que el gigante de la telefonía pueda ingresar al negocio de televisión sólo si sus futuros competidores "cumplen las condiciones".

Sin embargo considera "razonable" darle cierta ventaja a las empresas pequeñas de cable por el tamaño de mercado de Telmex.

La ley ha recibido críticas de todos los sectores implicados y de algunas dependencias gubernamentales y públicas.

Las cableras, a través de la Cámara Nacional de la Industria de Telecomunicaciones por Cable (Canitec), han manifestado en reiteradas ocasiones su "abierto rechazo" al Acuerdo porque consideran que lo único que persigue es eliminar una prohibición que pesa sobre Telmex desde 1990 para prestar el servicio de televisión.

Asimismo, empresas de telefonía fija como Telmex, Alestra, Avantel y Axtel se opusieron al proyecto porque suponen, por el contrario, que favorece a las compañías de televisión ya que no las obliga "a la apertura de contenidos y de programación" y les impone condiciones menos rigurosas.

Por su parte, la Secretaría de Hacienda (SHCP) juzga que Telmex debe hacer un pago adicional al Gobierno para modificar su contrato de concesión para ampliar sus servicios a televisión.

Según un analista de Scotiabank los desacuerdos y el hecho de que en la ley haya "muchos puntos que no están claramente resueltos", como la llamada "portabilidad numérica" (que se pueda conservar el número telefónico al cambiar de empresa) y la interoperabilidad e interconexión de las redes, auguran que el Acuerdo tardará varios meses en aprobarse.

La analista estima que una vez entre en vigor "el mercado de cableros se empezará a consolidar, y las grandes empresas como Cablevisión, Cable Más y Mega Cable se comerán a las pequeñas" para defender su mercado y serán las únicas que tendrán la capacidad de ingresar al mercado de telefonía.

Sin embargo señaló que a pesar de la entrada de nuevos competidores, no habrá "un cambio drástico en las participaciones de mercado, ni en las empresas de telefonía ni en los operadores de cable, por lo menos en el corto plazo".

Además opina que será muy difícil que estas compañías puedan competir contra Telmex y ofrecer tarifas mucho más atractivas, porque dicha empresa lleva siete años sin aumentar en términos reales sus precios.

La telefonía es un negocio "de grandes volúmenes, y el reto es arrancar con un gran volumen de operación antes de que los castigue el costo fijo", indicó Ocejo, quien cree que la entrada de nuevos competidores repercutirá en una pérdida "marginal" de clientes para Telmex que tiene una participación de mercado del 90 por ciento.

Por el contrario pronostica que la participación de Telmex en el negocio de televisión de paga puede ser de relevancia dada su elevada liquidez, aunque descarta que la empresa se dedique a producir ella misma contenidos de televisión.

## CONCLUSIONES

Todos nosotros quisiéramos contar con algún servicio de banda ancha en nuestro hogar u oficina. ¿Por qué? Las razones son obvias: se trata de una conexión permanente que alcanza altas velocidades de transferencia de datos. Con ella no sólo podríamos navegar en Internet de una manera más excitante sino que además, nos permite aprovechar aplicaciones que hoy en día están tomando mucha fuerza. La competencia entre las diferentes tecnologías que ofrecen servicios de banda ancha es cada vez mayor, lo cual hace necesario que tanto los proveedores de estos servicios como los usuarios finales de los mismos, conozcan las opciones que existen en la actualidad

### ¿Cuándo tendremos portabilidad numérica en México?

Con base en el proyecto de resolución de portabilidad elaborado por la Comisión Federal de Telecomunicaciones con el apoyo de un Comité Consultivo y de un Comité Técnico de Portabilidad, la portabilidad de número en México podrá ser una realidad hacia finales del 2007. La fecha exacta dependerá, entre otros factores, del momento a partir del cual el proyecto de Resolución de Portabilidad esté listo y haya sido publicado en el Diario Oficial de la Federación. Este proyecto establece como fecha el primer sábado una vez transcurridos 275 días naturales de la publicación de la resolución.

Los antiguos sistemas de televisión por cable en México, ahora redes de telecomunicaciones por cable, han atravesado por un fuerte proceso de convergencia tecnológica y de servicios en la última década. Este proceso ha sido particularmente intenso en los dos últimos años, en los que las empresas de cable han trabajado en la modernización de sus redes, para ofrecer a sus clientes servicios de video, voz y datos a través de una misma infraestructura de telecomunicaciones. Esta triada de servicios que comprende a la televisión de paga, al Internet de banda ancha y a la telefonía se conoce como "**Triple Play**"

La convergencia puede entenderse en al menos dos sentidos distintos pero complementarios: **convergencia de servicios y convergencia de tecnologías**. La convergencia de servicios se refiere a la confluencia, dentro de la infraestructura de telecomunicaciones de un mismo proveedor, de servicios que, hasta hace poco tiempo, se entendían como independientes y provistos, cada uno de ellos, por un operador de telecomunicaciones distinto. El servicio telefónico, el de televisión de paga y la proveduría de servicios de Internet están ahora al alcance de los clientes de un solo proveedor de telecomunicaciones: **el operador de televisión por cable**. Por su parte, la convergencia tecnológica se refiere a la integración, dentro de un mismo dispositivo de telecomunicaciones, de tecnologías

inicialmente identificadas con servicios específicos. Las tecnologías de las computadoras, las televisiones, los aparatos telefónicos y las redes de datos se combinan para ofrecer dispositivos multimedia capaces de identificar y procesar señales asociadas a distintos servicios de telecomunicaciones. En este sentido, el tránsito de las tecnologías analógicas hacia las digitales ha favorecido este proceso de integración tecnológica.

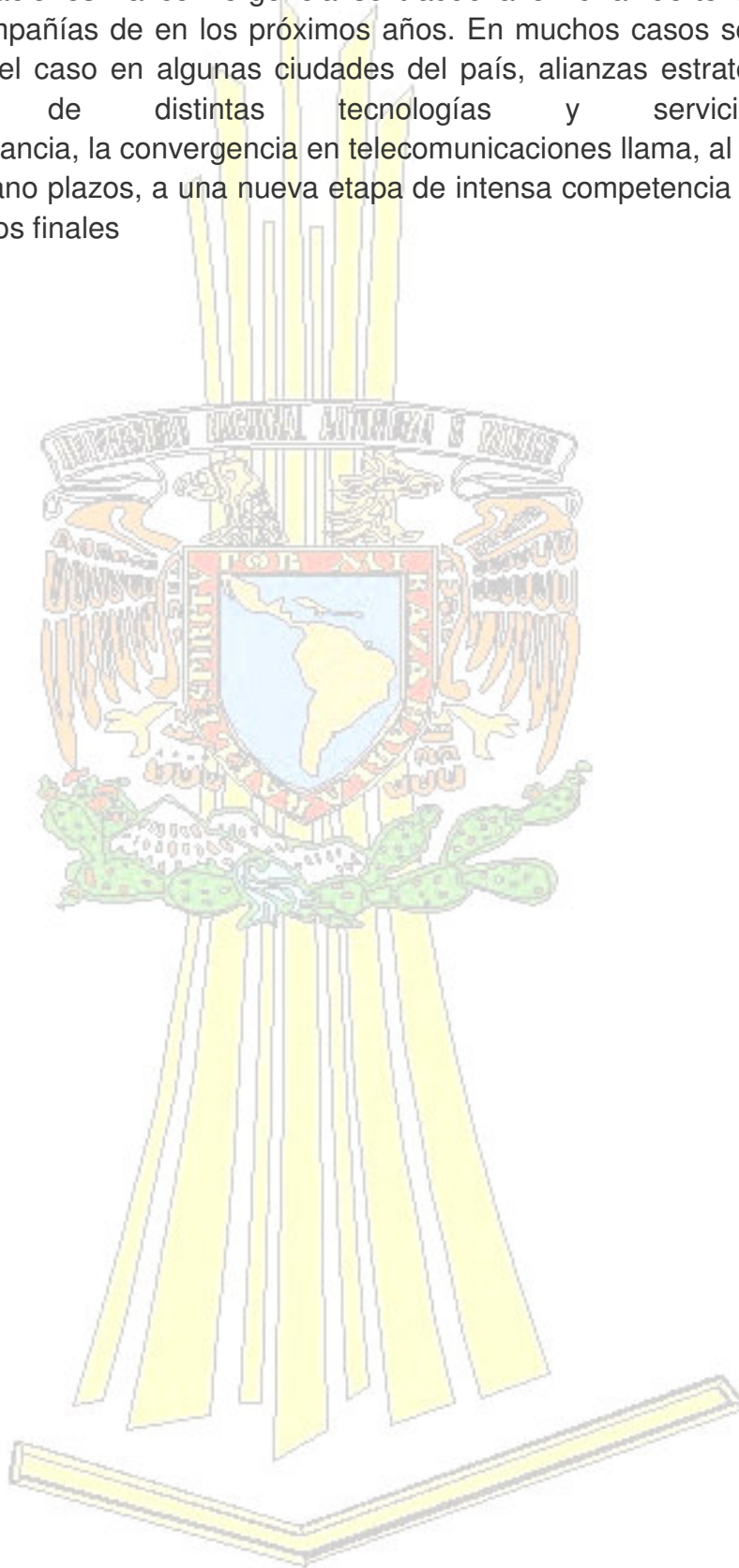
### **Beneficios de la convergencia: el "todo incluido".**

- Servicios facturados en un solo recibo de pago.
- Trato con un solo proveedor de telecomunicaciones.
- Reducción de precios al adquirir paquetes de varios servicios.
- Integración de múltiples servicios en un número reducido de dispositivos de comunicación.
- Facilidad para integrar nuevos servicios y tecnologías dentro de la misma plataforma de comunicaciones.

La convergencia de tecnologías inalámbricas dentro de las redes de cable ofrece también la posibilidad de que los cable operadores se conviertan en operadores de telefonía móvil. A esta nueva modalidad se le ha llamado el "Cuádruple Play". De hecho, la inclusión de múltiples servicios dentro de las redes de cable como video por demanda (VoD), video juegos, música digital, televisión digital (DTV), televisión digital de alta definición (HDTV) y otros servicios digitales avanzados se dirige hacia un "Múltiple Play". En el futuro cercano, las redes de cable multi-servicios serán proveedoras de una amplísima gama de servicios de banda ancha para los usuarios, ofreciéndoles la conectividad que requieren e incluso las ventajas de acceso inalámbrico que necesitan. Las compañías de cable que operan en ciudades como México, Guadalajara, Monterrey o Cancún ofrecen ya a sus clientes, en adición a la televisión por cable, servicios de acceso a Internet de banda ancha y televisión digital. Varias redes de cable están ya listas para ofrecer servicios de video juegos, música digital y video por demanda. Se espera que este mismo año se dé la autorización para que los operadores de cable puedan ofrecer servicios telefónicos por su cuenta, en la tecnología IP seguirá ampliando su cobertura hacia nuevos servicios. La televisión IP (IPTV) es ya una realidad en Estados Unidos, en Europa y en varios países asiáticos. Al día de hoy 300,000 casas cuentan con servicios de video ofrecidos por telefónicas en los Estados Unidos y existen más de 250 comunidades de IPTV. En Hong Kong existen más de 350,000 suscriptores de IPTV y más de 1.5 millones de suscriptores de video por demanda (VoD) por IP. Se estima que para finales del 2007 unas 27 millones de casas contarán con servicios de IPTV en todo el mundo.



Telecomunicaciones La convergencia se traducirá en una fuerte competencia entre las compañías de en los próximos años. En muchos casos se realizarán, como ya es el caso en algunas ciudades del país, alianzas estratégicas entre operadores de distintas tecnologías y servicios para en última instancia, la convergencia en telecomunicaciones llama, al menos en el corto y mediano plazos, a una nueva etapa de intensa competencia en beneficio de los usuarios finales



## **BIBLIOGRAFIA.**

**Manual de telecomunicaciones.**

**José M. Huidobro**

**Alfaomega.**

**Tecnología de telecomunicaciones.**

**José M. Huidobro**

**Alfaomega.**

**Diccionario de tecnología de las comunicaciones**

**Held Gilbert.**

**Legislación básica sobre telecomunicaciones**

**Escobar Guillermo.**

**Redes de Telecomunicaciones**

**Jorge Martínez**

**Alfaomega.**

**Comisión federal de telecomunicaciones.**

[www.cft.gob.mx](http://www.cft.gob.mx)

[www.cofetel.com.mx](http://www.cofetel.com.mx)

<http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>

[http://grouper.ieee.org/groups/802/11/Meetings/Meeting\\_Plan.html](http://grouper.ieee.org/groups/802/11/Meetings/Meeting_Plan.html)

**GLOSARIO**

**802.11.** Conjunto de estándares de red de área local inalámbrica definidos por el IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers, 'Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos'). Entre estos estándares se encuentra 802.11b, que es en el que se basa Wi-Fi.

**802.11b/g.** estándar de modulación: 802.11g. Que es la evolución del estándar 802.11b, Este utiliza la banda de 2.4 Ghz (al igual que el estándar 802.11b) pero opera a una velocidad teórica máxima de 54 Mbit/s, que en promedio es de 22.0 Mbit/s de velocidad real de transferencia, 652 similar a la del estándar 802.11a. Es compatible con el estándar b y utiliza las mismas frecuencias. B

**802.11i.** Estándar de seguridad para WLAN, combina el uso de 802.1x y protocolos de cifrado TKIP/CCMP que ofrece autenticación de usuario (no de dispositivo), confiabilidad e integridad de los datos.

**Acceso alámbrico.** El uso de teléfonos de cobre, líneas de cable o fibra. Las ventajas del acceso alámbrico incluyen la confiabilidad alta, tolerancia a la interferencia alta y, generalmente, la posibilidad de resolver problemas en forma más sencilla. En el caso de la fibra, el acceso alámbrico cuenta con un ancho de banda excepcionalmente alto. El acceso alámbrico es el opuesto tecnológico del acceso inalámbrico.

**Administrador.** Persona responsable del mantenimiento y/o gestión de una red corporativa, red de área local (cableada o inalámbrica) o de un servidor de red.

**Administración de red** Término genérico que se usa para describir sistemas o acciones que ayudan a mantener y caracterizar una red o resolver problemas de la red.

**Ancho de banda.** El rango de frecuencia necesaria para transportar una señal, medido en unidades de hertz (Hz). Por ejemplo, las señales de voz normalmente requieren aproximadamente 7 kHz de ancho de banda y el tráfico de datos por lo común requiere de aproximadamente 50 kHz de ancho de banda, pero esto depende estrechamente del esquema de modulación, velocidades de datos y la cantidad de canales del espectro de radio que se usen.

**ANSI.** Acrónimo del Instituto nacional de estándares de Estados Unidos. Una organización voluntaria compuesta de miembros corporativos, gubernamentales y de otros tipos que coordina las actividades relacionadas con los estándares, aprueba los estándares nacionales de Estados Unidos y desarrolla posiciones en las organizaciones de estándares internacionales. ANSI ayuda a desarrollar estándares internacionales y de la Unión Americana relacionados con, entre otras cosas, las comunicaciones y las redes.

**Antena.** Un dispositivo para transmitir o recibir una frecuencia de radio (RU). Por lo común, las antenas están diseñadas para frecuencias específicas y definidas de manera relativamente estricta y su diseño varía mucho. Por ejemplo, una antena para un sistema de 2.5 GHz (MMDS) normalmente no funcionará para un diseño de 28 GHz (LMDS).

**AP.** Acrónimo de punto de acceso. Un punto de acceso es un dispositivo que normalmente conecta a los dispositivos de cliente, por ejemplo, tarjetas PCMCIA, con la porción Ethernet de una LAN. Normalmente un punto de acceso tiene un puerto Ethernet y otro de energía en la parte trasera e incluye una o dos antenas que transmiten y reciben señales RU de los dispositivos de cliente, otros puntos de acceso o puentes de grupos de trabajo.

**ASCII.** Acrónimo del Código estándar de Estados Unidos para el intercambio de información. Especifica un código de 8 bits para la representación de caracteres (7 bits más la paridad).

**Atenuación.** La pérdida de energía en la señal de comunicación, ya sea por el diseño del equipo, manipulación del operador o transmisión a través de un medio, por ejemplo, la atmósfera, cobre o fibra.

**Autenticación.** En seguridad, la verificación de la identidad de una persona o proceso.

**Autenticación abierta.** Un tipo de autenticación donde un punto de acceso concede la autenticación a cualquier cliente, sin importar si pertenece o no a la red de ese punto de acceso en particular. Se puede decir que es más común en los dispositivos de datos sencillos, por ejemplo, los lectores del código de barras que tienen poco poder de procesamiento.

**Autenticación de estación** El proceso de autenticar un dispositivo 802.11, por ejemplo, un puente o punto de acceso, a diferencia de autenticar un cliente, como una tarjeta PCMCIA.

**Balizas/Beacons:** Tramas de administración o sondas que emiten los puntos de acceso para informar a sus clientes o a otros puntos de acceso de su presencia y de otros datos.

**Banda base** Característica de una tecnología de red donde sólo se usa un portador de frecuencia. Ethernet es un ejemplo de una red de banda base. También se conoce como banda angosta.

**Banda de paso.** Las frecuencias que un radio permite que pasen desde su entrada hasta su salida. Cuando un receptor o transmisor usa filtros con bandas de paso angostas, sólo la frecuencia deseada y frecuencias adyacentes son un aspecto que debe tomar en cuenta el diseñador del sistema. Si un receptor o transmisor usa filtros con bandas de paso amplias, entonces muchas frecuencias más cercanas a la frecuencia deseada serán un problema para el diseñador del sistema. En un sistema de multiplexión por división de frecuencia (FDM), las bandas de paso de transmisión y recepción serán diferentes. En un sistema de multiplexión por división de tiempo (TDM), las bandas de paso de transmisión y recepción son las mismas.

**Bandas ISM.** Normalmente, pero no siempre, se acuerda que las bandas industriales, científicas y médicas son las siguientes: 902 a 928 MHz, 2.4 a 2.485 GHz, 5.15 a 5.35 GHz y 5.725 a 5.825 GHz.

**Bit.** Una contracción de dígito binario, que es la unidad más pequeña posible de información que puede controlar una computadora. Un carácter alfabético o numérico normalmente está compuesto de 8 bits, lo que a su vez forma un byte de información. Por tanto, un carácter sencillo, por ejemplo, la letra b, requiere de la combinación de ocho 1 y 0.

**BLUETOOTH.** Es una tecnología inalámbrica que permite intercomunicar equipos a una distancia de varios metros (menos de 10 metros). Al contrario que otras tecnologías como Wi-Fi, la tecnología Bluetooth no está pensada para soportar redes de ordenadores, sino, más bien, para comunicar un ordenador o cualquier otro dispositivo con sus periféricos: un teléfono móvil con su auricular, una PDA con su ordenador, un ordenador con su impresora, etc.

**BPSK.** Acrónimo de la Modulación de fase por desplazamiento binario. Una técnica de modulación de frecuencia digital que se usa para transmitir información. Este tipo de modulación es menos eficiente pero más sólido que otras técnicas de modulación parecidas, por ejemplo, QPSK y 64 QAM.

**BSS.** Basic Service Set, 'Conjunto de Servicios Básicos'. Es una de las modalidades de comunicación en las que se pueden configurar los terminales de una red Wi-Fi. En este caso, la red inalámbrica dispone de un equipo punto de acceso que se encarga de gestionar las comunicaciones (internas y externas) de todos los dispositivos que forman la red. Este modo de conexión también es conocido como modo infraestructura.

**CCK.** Complementary Code Keying, 'Salto de Código Complementario'. Es una técnica de modulación utilizada en Wi-Fi junto con las técnicas de espectro distribuido.

**Certificado** Una declaración firmada en forma digital de una entidad que establece qué una clave pública de alguna otra entidad tiene algún valor en particular. Lo certificados son un concepto común en la sociedad moderna. Los usamos como licencias de conducir, membresías a clubes y como identificaciones. Estos elementos asignan una clave pública a un individuo, posición u organización.

**Cifrado.** Una clave que convierte el texto sencillo en texto cifrado. Esto no se debe confundir con algunas formas de códigos secretos en los cuales ciertas palabras o frases se reemplazan con palabras o frases de códigos secretos.

**Clave.** Se usa para "abrir" un texto cifrado; la clave se puede considerar en lo mismo términos relativos que un cerrojo o una llave. Una sola clave puede generar una cantidad grande de versiones diferentes de texto cifrado desde el texto sencillo. También existen diferentes tipos de claves, por ejemplo, la clave de ejecución que cifra la frecuencia de un número de bits, y una clave de mensaje, la que es diferente para cada uno de los mensajes. En el uso de las claves como las de mensajes, obviamente tanto la fuente de la transmisión como la parte receptora deben conocer el orden y una clave específica que se usa en cada transmisión.

**Cortafuegos.** Es un dispositivo de seguridad (hardware o software) que controla los accesos a una red local desde el exterior (típicamente, Internet).

**CSMA/CA.** Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance, 'Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Evitación de Colisión'. Es el sistema que emplea Wi-Fi para negociar las comunicaciones entre los distintos dispositivos. Este sistema evita que dos dispositivos puedan intentar hacer uso del medio simultáneamente (evita la colisión).

**CSMA/CD.** Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, 'Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisión'. Es el sistema que emplean las redes Ethernet para negociar las comunicaciones entre los distintos dispositivos. Este sistema detecta que dos dispositivos han intentado hacer uso del medio simultáneamente (detecta la colisión) y hace que cada uno lo intente de nuevo en tiempos distintos.

**Desautenticado y disociado.** Estado en el que un cliente está desconectado de la red y no se asoció con el Punto de Acceso

**Dirección MAC.** Dirección estandarizada de la capa de enlace de datos que se requiere para cada puerto o dispositivo que se conecte a una LAN. Otros dispositivos de la red usan estas direcciones para asignar puertos específicos en la red y crear, además de actualizar, tablas de direccionamiento y estructuras de datos. Las direcciones MAC son de 6 bytes de longitud y son controladas por el IEEE. También se conocen como direcciones de hardware, direcciones de capa MAC y direcciones físicas.

**DSSS.** Acrónimo del Espectro extendido de secuencia directa. Una técnica de propagación en la que distintas señales de datos, voz y video, o ambas, se transmiten a través de un conjunto específico de frecuencias de manera secuencial desde la frecuencia más baja hasta la más alta, o desde la más alta hasta la más baja.

**Encabezado.** Información de control colocada antes de los datos cuando se encapsula esa información en red.

**Encapsular.** Envolver los datos en un encabezado de protocolo específico, por ejemplo, los datos Ethernet se envuelven en un encabezado Ethernet específico antes de convertirse en tráfico de la red. Además, cuando se crean puentes entre redes, la trama completa de una red simplemente se coloca en el encabezado que usa el protocolo de la capa de enlace de datos de la otra red.

**Espectro electromagnético.** El rango completo de frecuencias electromagnéticas (al igual que magnéticas); un subconjunto de este espectro se usa en los sistemas RU comerciales.

**Espectro extendido.** Una técnica de propagación en la que se distribuyen señales de datos, video o voz a través de un rango amplio de frecuencias; luego las señales son agrupadas y recopiladas en el receptor.

**Ethernet.** Especificación para una LAN de banda base que inventó la compañía Xerox Corporation y que fue desarrollada en conjunto por Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation. Las redes Ethernet usan CSMA/CD y funcionan a través de una variedad de tipos de cable a 10 Mbps. Ethernet es similar al conjunto de estándares 802.3 del IEEE.

**Ethernet rápido.** Alguna de las variedades de especificaciones Ethernet de 100 Mbps. Ethernet rápido ofrece un incremento en la velocidad 10 veces mayor al de la especificación Ethernet 10 Base-T y al mismo tiempo mantiene las cualidades del formato de las tramas, mecanismo MAC y MTU. Este tipo de similitudes permite el uso de aplicaciones 10 Base-T existentes y las herramientas de administración de red en las redes Ethernet rápido. Está basado en la extensión de la especificación 802.3 de la IEEE.

**ETSI.** Acrónimo del Instituto Europeo de estándares de comunicaciones. Una organización que crearon los PTT europeos y la Comunidad Europea para proponer estándares de telecomunicaciones para Europa.

**FCC.** Acrónimo de la Comisión federal de comunicaciones. Es una agencia gubernamental de Estados Unidos que supervisa, otorga licencias y controla los estándares de transmisión electrónica y electromagnética.

**FHSS.** Acrónimo del Espectro extendido de saltos de frecuencia. Una técnica de propagación mediante la cual distintas señales de datos, voz y video, o ambas, se transmiten a través de un conjunto específico de frecuencias en un orden pseudoaleatorio, en lugar de usar un método secuencial que va desde la frecuencia más baja hasta la más alta, o desde la más alta a la más baja, como en el caso de DSSS. Las señales se propagan en el rango de tiempo, no en el rango de frecuencia. Vea también DSSS y espectro extendido.

**Filtrado de MAC.** Método de configuración de seguridad en puntos de acceso que restringe a determinadas direcciones MAC la posibilidad de unirse a la red y autenticarse.

**Firewall.** Direccionador o servidor de acceso, o varios direccionadores o servidores de acceso, que tienen la tarea de funcionar como un búfer entre cualquier red pública conectada y una red privada. Un direccionador firewall usa una lista de acceso y otros métodos para asegurar la protección de una red privada.

**Frecuencia.** Número de ciclos, medidos en hertz (1 por segundo), de una señal de corriente alterna por unidad de tiempo. Por ejemplo, una frecuencia de **1 MHz** tendría un ciclo completo (una onda senoidal completa) pasando por un punto determinado en el espacio a la velocidad de un millón de ciclos por segundo. Una frecuencia de 1 GHz haría que pasen ondas senoidales a través de un punto determinado en el espacio con una velocidad de mH millones de veces por segundo, y así sucesivamente.

**Getway.** Pasarela. Es un sistema informático que transfiere datos entre dos aplicaciones o redes incompatibles entre sí. El gateway adapta el formato de los datos de una aplicación a otra o de una red a otra. Se utiliza generalmente para interconectar dos redes distintas o para hacer que una aplicación entienda los datos generados por otra aplicación distinta.

**HIPERLAN.** High-Perfomance Radio Local Area Network, 'Red de Area Local de Radio de Alto Rendimiento'. Es un estándar de red de área local inalámbrica definido por ETSI (Instituto Europeo de Normalización en Telecomunicaciones) que permite transmitir datos hasta 54 Mbps trabajando en la banda de 5 GHz.

**HOMERF.** Home Radio Frequency', 'Radio Frecuencia del Hogar'. Es una tecnología de red de área local inalámbrica que en su día fue promovida por Intel (además de otros). Existen tres versiones en el mercado que alcanzan los 1,6, 10 y 40 Mbps, respectivamente. En cualquier caso, HomeRF ha quedado hoy en día en el olvido debido al auge de Wi-Fi.

**IBSS.** Independent Basic Service Set, 'Conjunto de Servicios Básicos Independientes'. Es una de las modalidades de comunicación en las que se pueden configurar los terminales de una red Wi-Fi. En este caso, la red inalámbrica no dispone de punto de acceso, llevándose a cabo las comunicaciones de forma directa entre los distintos terminales que forman la red. Este modo de conexión también es conocido como modo ad hoc, modo independiente o de igual a igual peer-to-peer en inglés).

**IEEE.** Acrónimo del Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos.

**ISO.** International Standard Organization, 'Organización Internacional para la Normalización'. Esta organización ha definido los protocolos de comunicaciones conocidos como ISO/OSI, utilizado por las redes públicas de conmutación de paquetes.



- ITU.** Acrónimo de la Unión internacional de telecomunicaciones. Institución internacional que desarrolla estándares en todo el mundo para las tecnologías de telecomunicaciones.
- IV.** Acrónimo de Vector de inicialización. Un valor externo necesario para iniciar las operaciones de cifrado; en otras palabras, un valor matemático que depende del texto cifrado para su codificación. Un IV con frecuencia se puede considerar una forma de clave de mensaje. En general, un IV debe acompañar al texto cifrado, y por tanto, siempre extiende el texto con el tamaño del IV. En las redes 802.11, se recomienda que se despliegue un IV único por paquete para eliminar una secuencia predeterminada que los piratas informáticos puedan explotar. En particular, esto ocasiona que sea difícil para los piratas informáticos escribir o realizar ataques que usen tablas matemáticas, que simplemente programan el número de combinaciones de la clave hasta que se descubre alguna o más que funcionan.
- LAN.** Acrónimo de Red de área local. Una red de datos de alta velocidad y pocos errores que cubre un área geográfica relativamente pequeña (por lo común, algunos miles de metros). Las LAN se conectan a estaciones de trabajo, periféricos, terminales y otros dispositivos dentro de un solo edificio u otra área limitada geográficamente. Los estándares LAN especifican el cableado y el método de señales de las capas físicas y de enlace de datos del modelo OSI. Ethernet, UDDI y Token Ring son tecnologías LAN que se usan ampliamente. Se compara con una MAN y una WAN.
- MAC.** Acrónimo del Control de acceso a medios. La inferior de las dos subcapas de la capa de enlace de datos definida por el IEEE. La subcapa MAC controla el acceso a los medios compartidos, por ejemplo, si se usará el pase de tokens o la contención.
- Método de acceso.** Generalmente, la forma mediante la cual los dispositivos de red acceden a otras redes; en otras palabras, el medio que conecta a las LAN. Los ejemplos incluyen los sistemas inalámbricos fijos de banda ancha, DSL y módems de cable.
- Módem.** Contracción de modulador/demodulador. Un dispositivo que convierte señales digitales y análogas. En la fuente, un módem convierte las señales digitales a una forma que se ajuste a la transmisión a través de equipo de comunicación análogo. En el punto de destino, las señales análogas se vuelven a convertir a la forma digital. Los módems permiten la transmisión de datos a través de las líneas telefónicas de voz.
- Modulación.** El proceso mediante el cual las características de las señales eléctricas se transforman para representar información.
- Nodo.** En general se le llama nodo a cualquier ordenador conectado a una red.

- OFDM.** Acrónimo de la Multiplexión por división ortogonal de frecuencia. Una técnica de modulación UDM que se usa para transmitir señales al dividir la señal de radio en varias frecuencias en las que se transmite en forma simultánea. Una de las diferencias principales entre OUDM y DHSS o UHSS es que las señales en OUDM se envían simultáneamente a través del tiempo en lugar de manera secuencial.
- OSI.** Abreviatura del Modelo de referencia de Interconexión de sistemas abiertos. Algunas ocasiones se conocen como Pila de referencia 081. Es el modelo de arquitectura de red desarrollado por ISO e ITU-T. El modelo consiste de siete capas, cada una de las cuales realiza funciones de red específicas, por ejemplo, asignación de direcciones, control de flujo, control de errores, encapsulado y transferencia confiable de mensajes. La capa inferior (capa física) es la que está más cercana a la tecnología de medios. Las dos capas inferiores se implementan en el hardware y software, mientras que las cinco capas superiores sólo están implementadas en el software. La capa más alta (capa de aplicación) es la más cercana al usuario. El modelo de referencia 051 se usa de forma universal como un método para enseñar y entender la funcionalidad de una red. Es parecida en algunos aspectos a SNA. Otros términos asociados son: capa de aplicación, capa de enlace de datos, capa de red, capa física, capa de presentación, capa de sesión y capa de transporte.
- Paquete.** Agrupamiento lógico de información que incluye un encabezado que contiene la información de control y (normalmente) los datos del usuario. Los paquetes se usan con mayor frecuencia para referirse a las unidades de datos de la capa de red. Los términos datagrama, trama, mensaje y segmento también se usan para describir los agrupamientos lógicos de información en varias capas del modelo de referencia 081 y en distintos círculos tecnológicos.
- PCI.** Peripheral Component Interconnect, Interconexión de Componentes Periféricos'. Son unas especificaciones creadas por Intel y que definen un sistema de bus local que permite conectar al PC hasta 10 tarjetas de periféricos. El estándar PCI ha venido a reemplazar al antiguo estándar ISA (Industry Standard Architecture).
- PCMCIA.** Personal Computer Memory Card International Association, 'Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Ordenadores Personales'. Se trata de una asociación de fabricantes de equipos que en 1989 sacó al mercado un tipo de puerto y de dispositivo de pequeño tamaño que permite que se le puedan instalar todo tipo de periféricos a los ordenadores personales. En un principio se dedicaron sólo a ampliar la memoria, de ahí su nombre. Tanto el puerto como los dispositivos reciben también el nombre de PCMCIA. En inglés se la conoce más coloquialmente como PC Card (tarjeta de PC).
- Pila de protocolos.** Conjunto de protocolos de comunicación relacionados que operan juntos y, como un grupo, resuelven la comunicación en alguna o todas las siete capas del modelo de referencia 051. No todas las pilas de protocolo cubren cada una de las capas del modelo y con frecuencia un solo protocolo de la pila incluye un número de capas a la vez. **TCP/IP** es una pila de protocolos típica.

- Puente.** Dispositivo que conecta y pasa paquetes entre dos segmentos de red que usan el mismo protocolo de comunicación. Los puentes operan en la capa de enlace de datos (Capa 2) del modelo de referencia OSI. En general, un puente filtrará, reenviará o rechazará una trama entrante basándose en la dirección MAC de esa trama.
- QAM.** Acrónimo de la Modulación de amplitud de cuadratura. Método de modulación de señales digitales en una señal de portadora de frecuencia de radio que se relaciona con la amplitud y el código de fase. QAM es un esquema de modulación que se usa principalmente en la dirección de flujo descendente (QAM-64, QAM-256). QAM-16 normalmente se usa más en la dirección de flujo ascendente. Los números indican la cantidad de puntos de código por símbolo.
- QoS.** Acrónimo de Calidad de servicio. Una característica de algunos protocolos de red que trabajan con tipos distintos de tráfico de red en forma distinta para asegurar los niveles requeridos de confiabilidad y latencia de acuerdo con el tipo de tráfico. Algunos tipos de tráfico, por ejemplo, el de voz y video, son más sensibles a los retrasos en la transmisión y, por tanto, tienen prioridad sobre los datos que son menos sensibles a los retrasos. Por ejemplo, los sistemas Cisco Systems PTM BBUW tradicionalmente tienen cuatro niveles de QoS, pero algunos sistemas tienen hasta 13 niveles, dependiendo de cuántos bits se usen para priorizar el tráfico. La mayor parte de los sistemas usan tres o cuatro niveles de QoS, mismos que se conocen normalmente como Servicio garantizado no solicitado (UGS, por sus siglas en inglés), Bit de velocidad constante (CBR; en ocasiones conocido como CIR o velocidad de información constante) y velocidad del mejor esfuerzo (BER). UGS tiene una prioridad sobre CIR/CBR, que a su vez tiene prioridad sobre BER. Los niveles QoS se establecen en la Capa 2 (capa de enlace de datos) de la pila de referencia OSI.
- QPSK.** Acrónimo de la Modulación de fase por desplazamiento en cuadratura. Un método de modulación de señales digitales en señales de portadora de frecuencia de radio mediante el uso de cuatro estados de fase para codificar dos bits digitales.
- RC4.** Un algoritmo de seguridad que usa WEP. Considerado abiertamente como un algoritmo inseguro, RC4 fue desarrollado en 1987 por Ron Rivest, para la compañía RSA Data Security y fue un algoritmo propietario hasta 1994, cuando el código fue publicado en Internet y por tanto, para el resto del mundo.
- Red.** Conjunto de ordenadores interconectados entre sí. También puede hacer referencia a la infraestructura que permite la interconexión de estos ordenadores.
- Red de área local.** Es una red de datos que interconecta ordenadores situados en el entorno de un edificio o de las oficinas de una empresa dentro de ese edificio. Una red local permite a sus usuarios compartir información y recursos de la red, como impresoras o líneas de comunicaciones (acceso a Internet).

- RF.** Acrónimo de Frecuencia de radio. En general, se refiere a las comunicaciones inalámbricas con frecuencias por debajo de 300 GHz. El término RU se usa comúnmente también para cubrir todos los tipos de sistemas inalámbricos.
- RFC.** Acrónimo de Solicitud de comentarios. Conjunto de documentos que se usa como el medio principal para comunicar información acerca de Internet. Probablemente las versiones más conocidas son las del IEEE. Algunas RFC son designadas como estándares de Internet. La mayor parte de las RUC documentan especificaciones de protocolo, por ejemplo, Telnet y UTP, pero algunas son humorísticas o históricas. Las RUC están disponibles en línea desde varias fuentes.
- Router.** Es un sistema utilizado para transferir datos entre dos redes que utilizan un mismo protocolo. Un router puede ser un dispositivo software, hardware o una combinación de ambos. Los puntos de acceso, generalmente, hacen las funciones de router. A este equipo también se le conoce en español por el nombre de enrutador.
- Señal análoga.** La representación de información mediante una cantidad física que varía continuamente, por ejemplo, el voltaje. Debido a este cambio constante de la forma de la onda respecto a su paso a través de un punto determinado en el tiempo o espacio, una señal análoga puede tener una cantidad infinita de estados o valores. Esto contrasta con una señal digital, la que tiene un número muy limitado de estados.
- Servidor.** Se trata de un software que permite ofrecer servicios remotos a sus usuarios. También puede recibir el nombre de servidor el propio ordenador donde está instalado el software servidor. El ordenador de los usuarios contacta con el servidor gracias a otro software llamado cliente.
- SOHO.** Acrónimo de Oficina pequeña/oficina del hogar.
- TCP.** Acrónimo del Protocolo de control de transmisión. Es un protocolo de la capa de transporte orientado a las conexiones y proporciona la transmisión de datos dúplex completa confiable. Es parte de la pila de protocolos TCP/IP.
- TCP/IP.** Acrónimo de Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet. Es el nombre común para el conjunto de protocolos que desarrolló el Departamento de defensa (DoD, por sus siglas en inglés) en la década de los setenta para soportar la construcción de redes interconectadas en todo el mundo. TCP e IP son los dos protocolos más conocidos del conjunto.
- Texto cifrado.** Texto que ha sido cifrado o codificado. A pesar de que el texto cifrado contiene la misma información que el texto simple, puede contener, o no, el mismo número de bits. Es posible que algunos sistemas de bajo nivel tengan dificultades para resolver el cifrado, para lo cual se usa el término cifrado de expansión de datos. El texto cifrado siempre requiere de una clave para determinar el texto sencillo.

**Texto sencillo.** La información original que se puede leer. Normalmente es un conjunto de caracteres alfanuméricos, pero también puede tener otras formas de datos, por ejemplo, valores o símbolos matemáticos.

**Trama.** Agrupamiento lógico de información que se envía como una unidad de la capa de enlaces de datos a través de un medio de transmisión. Con frecuencia, se refiere al encabezado y al indicador de fin, empleado en la sincronización y control de errores, que rodea a la información de usuario contenida en la unidad. Los términos célula, datagrama, mensaje, paquete y segmento también se usan para describir agrupamientos de información lógicos en varias capas del modelo de referencia OSI y en distintos círculos tecnológicos.

**Transceiver.** Transmitter-Receiver, 'Transmisor-Receptor'. Es un equipo de radio que puede tanto transmitir como recibir.

**U-NII.** Acrónimo de Infraestructura nacional de información libre de licencia. Principalmente una banda de frecuencia de Estados Unidos. Los productos inalámbricos para esta banda funcionan en la frecuencia de 5.725 a 5.825 GHz para el uso exterior. Existen otras dos bandas U-NII: 5.15 a 5.25 GHz y 5.25 a 5.35 GHz. La banda de 5.15 GHz es para el uso en interiores sólo en Estados Unidos, mientras que la banda de 5.25 a 5.35 GHz se puede usar tanto en interiores como en exteriores dentro de Estados Unidos. Los dos conjuntos inferiores de frecuencia U-NII, se transmiten con niveles de potencia más bajos que los de la banda de 5.725 a 5.825 GHz. Estas frecuencias no requieren el uso o compra de una licencia de sitio, pero el equipo requiere de una certificación de la UCC y el cumplimiento estricto con sus regulaciones. U-NII fue un término creado por los reguladores federales para describir el acceso de ciudadanos y empresas a una red de información. Es equivalente al término "supercarretera de información", no describe la arquitectura, protocolo o topología de los sistemas.

**VLAN.** Acrónimo de Red de área local virtual. Un grupo de clientes que están ubicados en distintos lugares pero que se comunican entre ellos como si pertenecieran al mismo segmento LAN.

**VoIP.** Acrónimo de Voz sobre IP. Permite a un direccionador transportar tráfico de voz (por ejemplo, llamadas telefónicas y faxes) en una red IP. En VoIP el DSP segmenta las señales de voz en tramas, las cuales se agrupan en conjunto de dos y se almacenan en paquetes de voz. Estos paquetes de voz se transportan usando IP de acuerdo con la especificación H.323 de ITU-T.

**VPN.** Acrónimo de Red privada virtual. Una red privada virtual es un enlace privado que reside entre dos partes pero viaja a través de redes públicas.

- WAN.** Acrónimo de Red de área amplia. Red de comunicaciones de datos que da servicio a usuarios que se encuentran en un área geográfica y extensa, y con frecuencia usan dispositivos de transmisión proporcionados por las compañías de telecomunicaciones comunes.
- WECA.** Wireless Ethernet Compability Alliance, 'Alianza de Compatibilidad Ethernet Inalámbrica'. Es una asociación de fabricantes de equipos de red creada en 1999 con el objetivo de fomentar la tecnología inalámbrica y asegurarse la compatibilidad de equipos. WECA es la creadora de la marca Wi-Fi y es quien certifica los equipos con esta marca.
- WEP.** Acrónimo del Protocolo equivalente al cableado. WEP es un protocolo de seguridad que principalmente usan los radios 802.11 para proteger las comunicaciones inalámbricas de robo de información y de espionaje, además, evita el acceso no autorizado a una red inalámbrica. El sistema WEP surgió con la idea de ofrecerle a las redes inalámbricas un estado de seguridad similar al que tienen las redes cableadas.
- WI-FI.** Wireless Fidelity, 'Fidelidad Inalámbrica'. Es una marca creada por la asociación WECA con el objetivo de fomentar la tecnología inalámbrica y asegurarse la compatibilidad de equipos. Todos los equipos con la marca Wi-Fi son compatibles entre sí y utilizan la tecnología inalámbrica difundida por el IEEE en su estándar 802.11b.
- WLAN.** Wireless Local Area Network, 'Red de Área Local Inalámbrica'. Es el acrónimo con el que se hace referencia a las redes de área local inalámbricas. Las redes Wi-Fi son un ejemplo de este tipo de redes.
- WPA.** Wi-Fi Protected Access, 'Acceso Wi-Fi Protegido'. Son unas especificaciones de seguridad basadas en el estándar IEEE 802.11i que incrementa fuertemente el nivel de protección de datos y de control de acceso de las redes Wi-Fi. Las facilidades de seguridad ofrecidas por WPA pueden implantarse en las redes Wi-Fi existentes mediante una instalación de software.