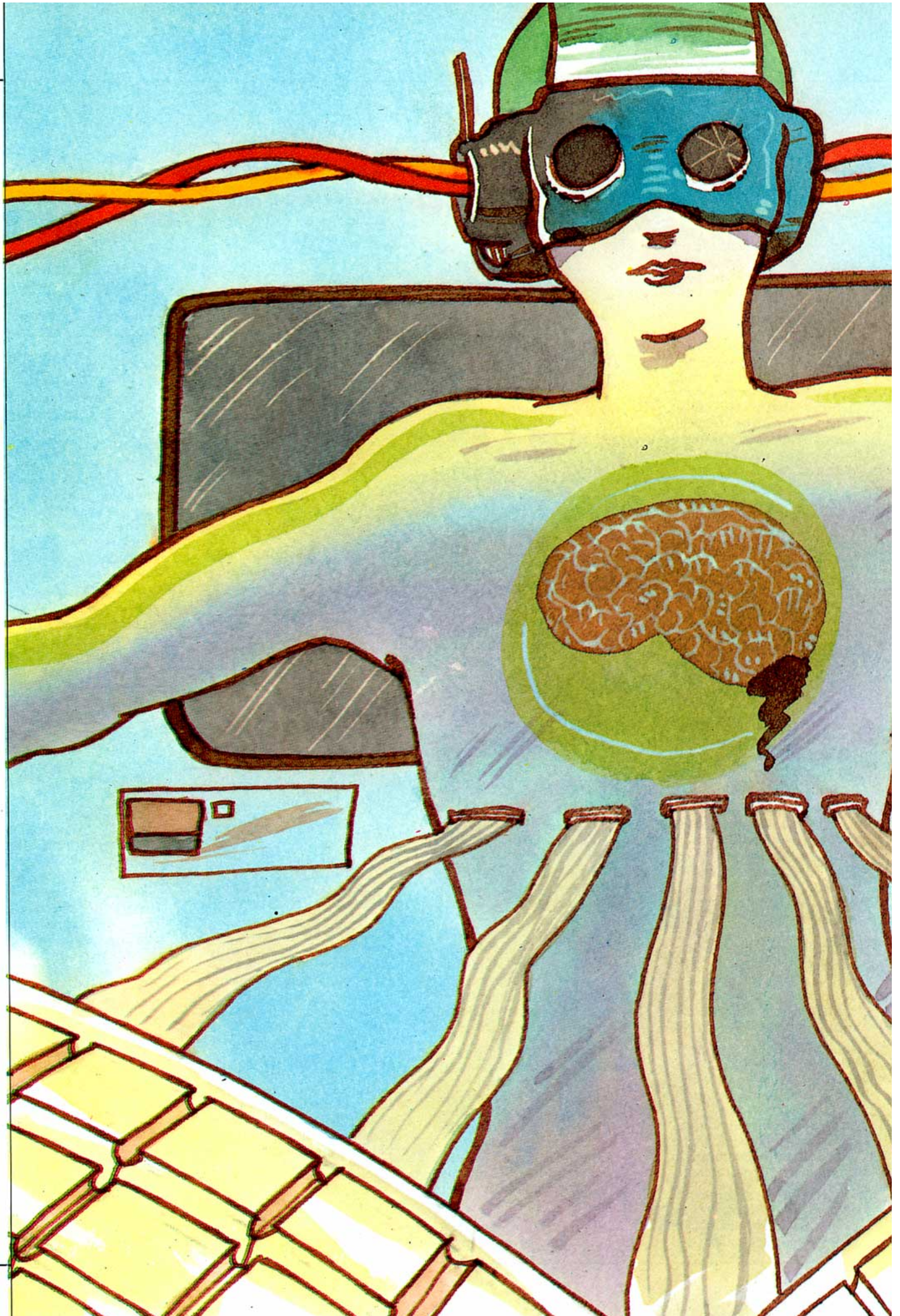
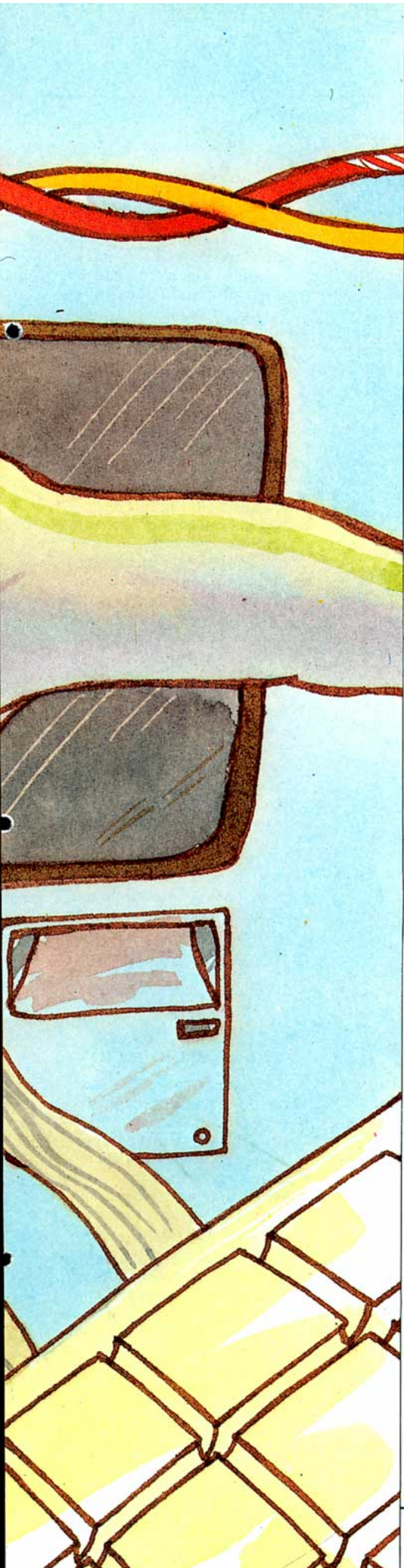






Tecnologías aplicadas

**LOS NUEVOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES
EN UN AMBIENTE DE EVOLUCION**

José M^a Hernando Rábanos

LA REVOLUCION DE LA IMAGEN

Luis Sanz, Gabriel Barrasa y J. Luis Tejerina

LA TELEMATICA: DIEZ AÑOS DE PREPARATIVOS

Luis Arroyo Galán

LAS REDES DE TELECOMUNICACION

Pedro J. Sáinz Morales

VLSI O SISTEMAS INTEGRADOS

Carlos López Barrio

CIRCUITOS INTEGRADOS CUSTOM

Rafael Burriel Lluna

**TECNOLOGIAS DE PRODUCCION DE
CIRCUITOS INTEGRADOS**

Valentín Rodríguez

**ORDENADORES PERSONALES, CONCURRENCIA Y
QUINTA GENERACION**

Fernando Sáez Vacas

TECNOLOGIAS DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

José M^a Berenguer Peña

TENDENCIAS EN LA INDUSTRIA INFORMATICA

Alejandro Klecker de Elizalde

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Gregorio Fernández

EL SOFTWARE: UNA TECNOLOGIA ADOLESCENTE

Manuel Gamella Bacete

INTERFICIE HOMBRE-MAQUINA

Rafael Sala Claveras

El pensamiento de cada época se refleja en su técnica. El tiempo presente es la era de la comunicación y el control. Esta afirmación la suscribimos hoy día, obviamente, las personas vinculadas a las Telecomunicaciones, pero también goza de un amplio consenso en la sociedad. Resulta, empero, notable que el anterior aserto fuera formulado hace 40 años por N. Wiener en su clásica obra "Cibernética". Tal vez Wiener tuvo entonces el atisbo genial de las consecuencias que, para la Ingeniería de las Telecomunicaciones, tendrían las Teorías de la Información y el Control que estaban naciendo por entonces y que constituyeron, sin duda, un punto "crítico" en la evolución de las Telecomunicaciones.



José María Hernando Rábanos. Doctor Ingeniero de Telecomunicación y Catedrático del departamento de señales, sistemas y radiocomunicación de la E.T.S.I.T. Colaborador habitual del Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (U.I.T.) y autor de numerosos trabajos sobre planificación y sistemas de radiocomunicaciones móviles y radiodifusión.

Los nuevos servicios de comunicaciones en un ambiente de evolución

Texto: José M^a Hernando Rábanos

Resulta también interesante apreciar el paralelismo entre la evolución de las Telecomunicaciones y de la vida en general. En uno y otro caso, al menos desde el punto de vista fenomenológico, la evolución sigue la ley de "complejificación - consciencia" con puntos críticos impulsores y directores de tendencia, que afectan a los terrenos materiales y consciente. En el primero son puntos singulares el dominio de las corrientes del que nació la telegrafía, la aparición del tubo de vacío, la conmutación electromecánica, la realización de emisiones por radio, la invención del transistor y la microelectrónica.

La inteligencia primitiva de la lógica cableada evoluciona, a la par que la complejidad material, a una inteligencia más perfeccionada y descentralizada. También en el desarrollo científico podemos destacar puntos notables como son la Teoría electromagnética, las Teorías de Fourier y Heaviside, las formulaciones de Nyquist, la ya citada Teoría de la Información y las modernas Teorías de análisis y tratamiento de la señal.

Fruto de esta evolución ininterrumpida, es el perfeccionamiento de las redes de Telecomunicación y su desarrollo en la línea unificación - complejificación-consciencia, como se aprecia en la tendencia integradora de las redes específicas hacia la red integrada, de cierta complejidad y con inteligencia distribuida.

Llevando un paso más adelante nuestra analogía, observamos que, también en las comunicaciones, la inteligencia surge y se desarrolla cuando existe una "masa crítica" de complejidad, que corresponde a una estructura material de mayor concentración y unidad interna.

La aparición del hombre inicia una transformación general de la Tierra toda, mediante el establecimiento en su superficie de una nueva capa: la del pensamiento.

Lo mismo sucede en la evolución de las Telecomunicaciones. En el modelo de capas propuesto para las redes, se ha pasado ya del conocimiento y especificación de las capas inferiores, más físicas (Capas 1 a 3: "matesfera") a los desarrollos de capas superiores de mayor inteligencia - consciencia (Capas 5 a 7: "logisfera") en cuyo seno debe proseguir la evolución.

Las Telecomunicaciones no sólo siguen el proceso evolutivo general sino que coadyudan al mismo mediante una interacción recíproca. Extrapolando si como parece la evolución vital apunta a un proceso de cerebralización colectiva y a un incremento del desarrollo de los individuos como personas (fenómeno de socialización), también cabe esperar que las Telecomunicaciones evolucionen hacia las comunicaciones interpersonales (en cierto sentido ya está ocurriendo así con los ordenadores) haciendo del hombre un mayor actor en los escenarios de las Telecomunicaciones y no solamente en los de tipo comercial y de negocios, sino en los culturales y de ocio.

LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACION

Debemos ahora detenernos en este análisis evolutivo para centrar el tema de nuestro trabajo. Consideramos aquí a la Telecomunicación como constituida por una estructura material e inteligente (red) y un valor de esa estructura (servicio).

Podemos definir que un Servicio de Telecomunicación es un conjunto de medios (físicos y lógicos) y facilidades que operados y, en su caso, gestionados por un proveedor del servicio, se ponen a disposición de un usuario, junto con normas de acceso y utilización, para satisfacer las necesidades de aquel cliente en materia de Telecomunicaciones.

La demanda y utilización de los Servicios de Telecomunicación se revela hoy día como uno de los más importantes mecanismos potenciadores del desarrollo económico y social de un país. A veces, no se tiene conciencia de este hecho, hasta que el desarrollo de otros recursos se ve afectado desfavorablemente por unos Servicios de Telecomunicaciones inadecuados, consecuencia de que las Telecomunicaciones han ocupado un lugar bajo en la escala de prioridades del desarrollo de un país.

La actitud de los países desarrollados hacia sus Servicios de Telecomunicaciones, ha tenido un carácter marcadamente nacionalista en las decisiones que afectan a los mismos. Sin embargo, la complejidad de la infraestructura necesaria para los servicios avanzados y el carácter supranacional, cada vez más acentuado de éstos, acorde, además, con su ámbito de aplicación en empresas multinacionales, han desencadenado una intensa labor internacional de normalización (ISO, CCITT, CEPT) y la elaboración y desarrollo de programas técnicos, de investigación y financieros como son el RACE, ESPRIT y STAR en el ámbito de la CEE.

No existen criterios unánimes para la clasificación de los servicios. De hecho, se utiliza la misma palabra "servicio telefónico" y para nombrar facilidades dentro de un mismo servicio, por ejemplo, dentro del servicio telefónico, el "servicio de marcación abreviada".

Para resolver esta ambigüedad, se ha establecido una clasificación de los servicios en básicos y suplementarios. Los primeros tienen entidad propia. Los segundos, en cambio, no pueden prestarse por sí solos, sino asociados a un servicio básico. Los servicios suplementarios tienen en ocasiones una importancia relevante, pudiéndose dar el caso de que provoquen la



“
No existen
definiciones
normalizadas
internacionalmente
sobre los servicios
de valor añadido.”

expansión de un servicio básico.

La implantación y posterior explotación de los nuevos servicios se funda en la existencia de una infraestructura de red madura (con un grado notable de complejidad y consciencia) y de capacidad suficiente para soportar los requerimientos impuestos por tales servicios. Surge aquí el problema derivado de la dificultad de establecer una relación precisa entre los servicios y red, a medida que ambos entes se hacen más complejos. Para solventarlo, se han desarrollado un concepto de arquitectura de red y un modelo de referencia de protocolos. De este modo, la relación entre los servicios ofrecidos a los usuarios finales y las características o funciones de red destinadas a cursar estos servicios, se describen en el marco del modelo de referencia para la interconexión de sistemas abiertos (ISA) de la Rec. X.200 del CCITT.

El modelo de referencia

constituye un instrumento muy útil para la definición y planificación de una red digital en evolución, destinada a soportar los servicios existentes así como nuevos servicios.

Por otro lado, aunque dentro del contexto ISA, se ha revelado conveniente establecer un enfoque conceptual para definir una estructura de servicios que determine los requisitos que debe cumplir la red y los atributos e las conexiones.

En consecuencia, se ha realizado un gran esfuerzo en este campo de la definición y estructuración de los servicios, con miras también a la RDSI.

El tema no es baladí, pues tiene, además, importantes repercusiones socioeconómicas y jurídicas.

En virtud de todo lo anterior, se ha establecido en el CCITT una división de los servicios en Servicios Portadores, Teleservicios y Servicios de Valor Añadido.

Los servicios portadores son servicios de red de uso general, contemplados desde los interfaces terminal/red y se caracterizan por las funciones de capa inferior (1 a 3) del modelo ISA.

Para los servicios portadores normalizados por el CCITT, los interfaces terminal/red se han normalizado completamente.

Los teleservicios proporcionan un conjunto completo de características de entre las cuales el usuario aprovechará una o más en sus procesos de comunicación. Tales características incluyen las de un servicio portador y funciones de capa superior.

No existen definiciones normalizadas internacionalmente sobre los servicios de valor añadido.

De un modo general se denominan así a los teleservicios que aprovechan las funciones disponibles de inteligencia de la red y proporcionan funciones adicionales a las de la comunicación

estricta, como son las de almacenamiento, tratamiento y difusión de la información.

Entre ellos tal vez sean destacables el videotex y la mensajería telemática.

Se trata de un grupo de servicios en el que no hay apenas normas convenidas internacionalmente. Por ejemplo, para las capas 4-5 del modelo ISA hay en Europa hasta 11 normas y se requieren también esfuerzos de normalización para las capas 6 y 7.

Las futuras redes avanzadas permitirán establecer un videotex avanzado y, posiblemente un fotovideotex cuyas especificaciones se esperan, en el ámbito europeo, para fines del presente año.

Los servicios de mensajería telemática necesitan también redes adecuadas, según sean de dominio público o privado, que pueden proporcionar funciones de las cuatro primeras capas del modelo ISA.

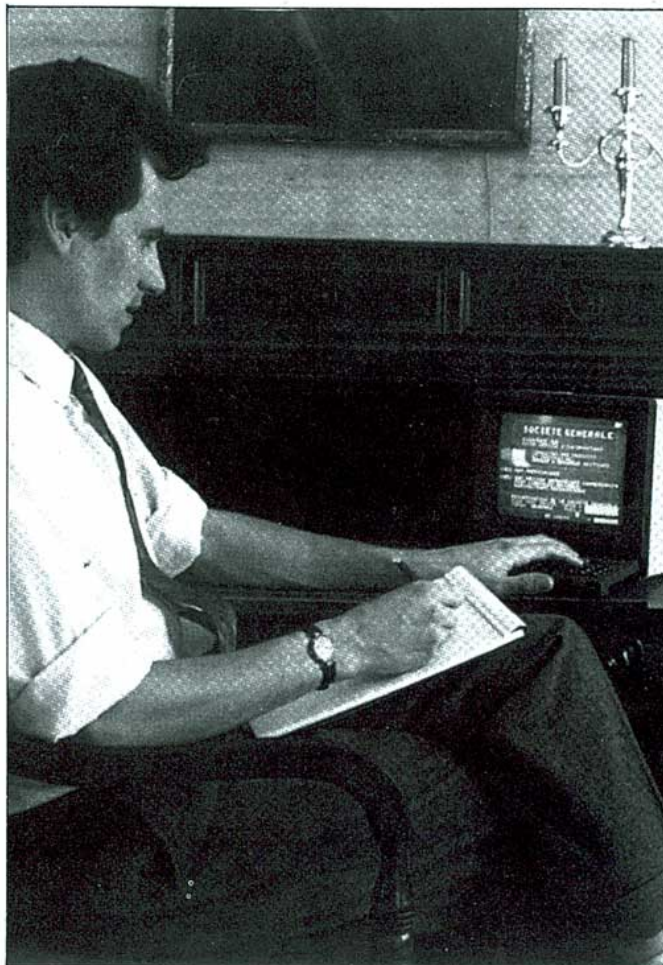
EVOLUCION DE LA RED

Dentro de las coordenadas evolutivas generales y con la panorámica de servicios expuesta, se ve con claridad la necesidad de que las redes sean de naturaleza digital y de carácter integrado.

Para alcanzar ese objetivo se parte básicamente de una red telefónica analógica. La evolución se inicia en dicha red, comenzando con la integración de los sistemas digitales de conexión entre centrales y los sistemas de conmutación, para aprovechar las ventajas económicas y técnicas que se derivan de tal integración.

A la par se va introduciendo un sistema perfeccionado de señalización digital con lo que la red va ganando en inteligencia.

Inicialmente, esta inteligencia se aplica al encaminamiento, control y explotación de la red, pero a lo largo del proceso evolutivo se extenderá al tratamiento de la



“
No está muy claro todavía si la RPCP se integrará en la RDSI, y cómo se efectuaría tal integración, en su caso.
”

información y servicios de abonado.

Se alcanza así la fase de red digital integrada (RDI), en la que los bucles de abonado son aún analógicos.

La digitalización, como tal, no impone mayores problemas (salvo, acaso, la elección de la estrategia más idónea) y su repercusión en los servicios no llega aún al abonado individual, sino que las mayores facilidades de red se ponen a disposición de usuarios comerciales en los que puede estar justificado el sistema de acceso relativamente oneroso que se requiere.

El siguiente escalón evolutivo es la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

La RDSI es una red desarrollada a partir de la RDI telefónica, que proporciona

conexiones digitales de extremo a extremo para soportar una amplia gama de servicios vocales y no vocales, a los que tienen acceso los usuarios mediante un conjunto limitado de interfaces usuario/red normalizados para múltiples fines y los protocolos correspondientes, con canales a 64 Kbit/s.

El establecimiento de la RDSI, requiere:

- Infraestructura de red digital.
- Sistema de señalización digital de red.
- Acceso digital de usuario.

En la fase de RDI se tienen ya los dos primeros requisitos. Para el paso a la RDSI, debe resolverse el problema del interfuncionamiento de la señalización y establecerse el acceso digital, de forma que esta etapa evolutiva encierra más complejidad que la de digitalización de la red.

Existe una rama colateral en la evolución de la red que es la ocupada por las redes especializadas, de entre las que debe destacarse por su importancia la Red Pública con Conmutación de Paquetes (RPCP).

Aunque se reconoce que la red de conmutación de paquetes puede constituir un paso intermedio en el avance hacia la RDSI, no está muy claro todavía si se integrará en ésta y como se efectuaría tal integración, en su caso. Así, la Rec. I 462 (X.31) del CCITT, indica que puede que no se produzca la fusión de ambas redes sino que éstas se complementen entre sí ofreciendo una gama de servicios y facilidades de red diferentes cada una de ellas. En la misma recomendación se describen dos posibles escenarios para el tratamiento por la RDSI de la comunicación por paquetes. Recientemente, se han propuesto otros enfoques basados en el desarrollo de nuevos protocolos de conmutación de paquetes.

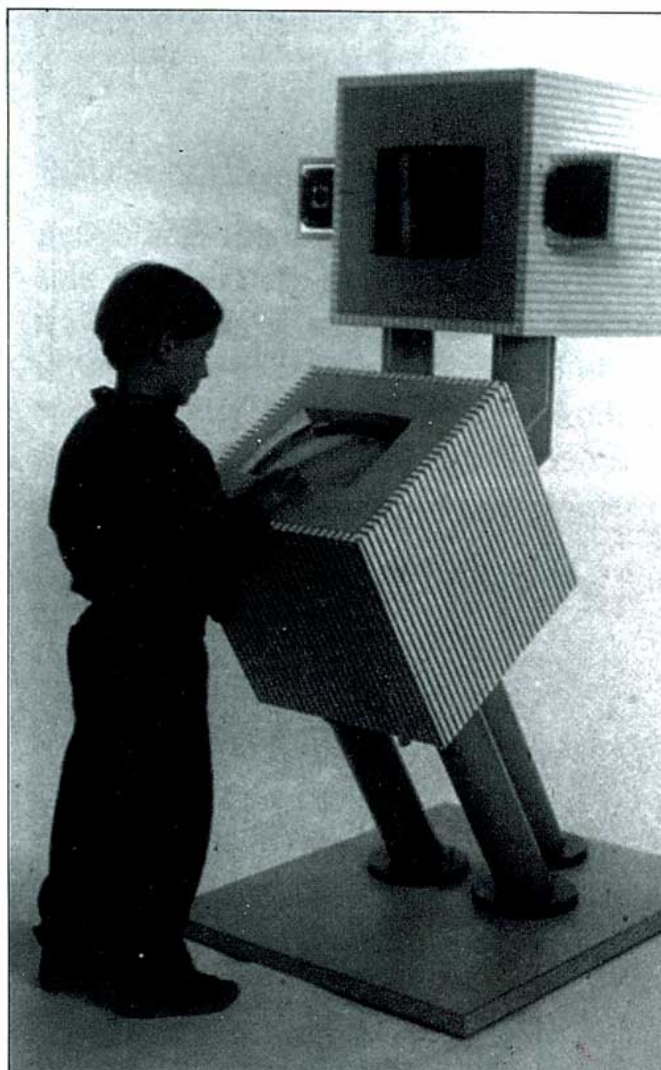
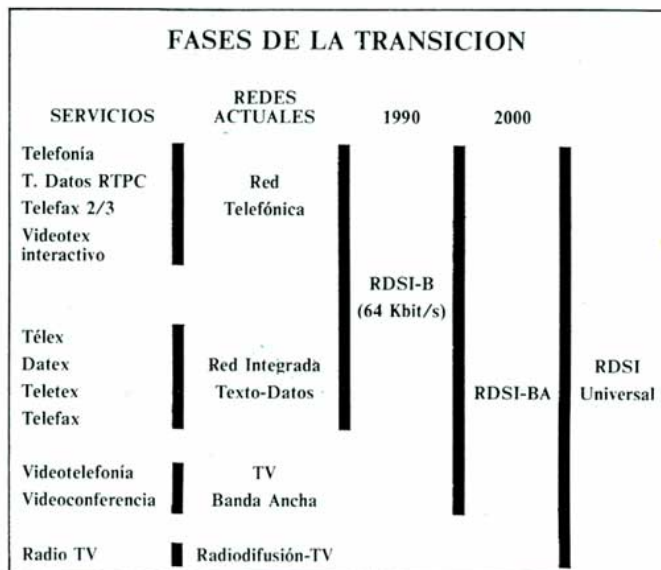
La futura RDSI necesitará un grado de inteligencia suficiente para soportar una gran variedad de servicios y funciones de mantenimiento y gestión de la red. Combinando los atributos binarios: circuito / paquetes; conmutado/no conmutado; transparente / no transparente, aparecen ocho modalidades de conexión que identifican otros tantos tipos de servicios. El grado de inteligencia inicial puede ser suficiente para los primeros servicios a establecer, pero otros pueden requerir un incremento de la inteligencia en la red o en los terminales.

La transición de la RDSI llevará varios años. El proceso plantea serios problemas de interfuncionamiento entre los servicios existentes y los que soportará la RDSI.

Dado que no parece posible predecir con un margen conveniente la demanda futura de nuevos servicios, el diseño de una RDSI debe ser muy flexible y la red deberá constituir un "sistema abierto" capaz de satisfacer las necesidades que vayan apareciendo y aplicar ventajosamente los progresos de la tecnología, todo ello a un coste aceptable. Tal vez sea conveniente que la red pueda soportar una amplia gama de servicios portadores antes de la incorporación de nuevos teleservicios.

La dinámica del proceso evolutivo conduce a la siguiente etapa de complejificación que es la RDSI de banda ancha (RDSI-BA) con conexiones a 2.044 Mbit/s.

La rapidez con que se están desarrollando las nuevas técnicas de transmisión y conmutación para comunicaciones en banda ancha, junto al acentuado crecimiento de la planta de fibras ópticas, plantea una amenaza potencial, como ya se ha reconocido, el pleno desarrollo de la RDSI de banda estrecha, que podría quedar obsoleta, apenas haya superado las fases de definición y especificación.



Seguidamente se da un ejemplo ilustrativo muy general de las posibles fases de la transición:

LOS NUEVOS SERVICIOS Y LA RDSI EN EL AMBITO DE LA COMUNIDAD EUROPEA

El plan de implantación de los nuevos servicios es complejo. En muchos casos parece conveniente que se presten sobre una base supranacional, dado el carácter multinacional de las principales Compañías que pueden ser clientes.

Un ejemplo puede ser la introducción y explotación de un servicio a nivel de la CEE. Para la optimización de este proceso es importante introducir simultáneamente el servicio en el mayor número posible de países. Esto implica que los servicios que se establezcan en varios países sean compatibles técnicamente.

En los últimos años se ha registrado una intensa actividad para convenir recomendaciones detalladas sobre la implantación coordinada de la RDSI en la Comunidad Económica Europea.

Tal vez el aspecto de mayor relieve en este contexto, es la aprobación, el pasado año, por la Comisión de las Comunidades Europeas de recomendaciones sobre la introducción coordinada de la RDSI en el ámbito de la CEE, dentro de la gran latitud admitida por el CCITT.

Estas recomendaciones contemplan la normalización y realización del interfaz S/T, establecen un calendario para introducción de los servicios y esbozan unos objetivos de penetración de la RDSI.

En cuanto al primer aspecto, es de destacar la recomendación de un interfaz físico normalizado entre los terminales de la RDSI y la red Pública, situado en el punto de referencia S/T y

que cumpla las Recomendaciones del CCITT y de la CEPT, lo cual implica que, al menos para el acceso básico, la empresa de explotación de la red debe proporcionar la función TR1.

El calendario de especificación y establecimiento de los servicios y adaptadores de red, se resume como sigue:

Servicios que han de definirse con detalle a finales de 1986 para su provisión en los estados miembros en 1988:

- Servicios Portadores:
 - Conmutación de circuitos transparentes a 64 Kbit/s.

- Teleservicios:
 - Telefonía de 3,1 kHz a 64 Kbit/s.
 - Facsímil (Grupo IV) a 64 Kbit/s.
 - Teletex a 64 Kbit/s.
 - Teletex/Facsímil mixto a 64 Kbit/s.

- Servicios Suplementarios:
 - Llamada en espera.
 - Identificación de la línea que llama.
 - Grupo cerrado de usuarios.
 - Marcación directa a extensiones.

- Adaptadores de terminales:
 - X.21 y X.25 en el canal B.
 - Adaptador AID según necesidades nacionales.

Los servicios que han de especificarse para finales de 1987 a fin de poder establecerlos en el período 1988-1993, son:

- Servicios Portadores:
 - Servicio portador de paquetes en un canal D.
- Teleservicios a 64 Kbit/s:
 - Telefonía de 7 kHz.



“
El proceso de las
redes permite
que los servicios
interaccionen
sinérgicamente
con ellas.
”

Para finales de 1990, los servicios que deberán especificarse, son:

- Teleservicios con conmutación de paquetes:

(Sujetos al acuerdo entre administraciones en el marco de la CEPT sobre idoneidad).

- Teletex.
- Videotex.
- Tratamiento de Mensajes.
- Teleacción.

- Teleservicios a 64 Kbit/s:

- Audiografía.
- Videotex Alfabetográfico.
- Videofono (provisional).

En este contexto se recomienda a las administraciones su colaboración para conseguir un conjunto de especificaciones comunes sobre la parte de usuario (PUSI), parte de control de la conexión de señalización (PCCS) y capacidades de transacción.

En cuanto a la penetración, se invita a las administraciones a que planifiquen para 1993 la provisión del acceso a la RDSI al 5%, aproximadamente, de las líneas principales de abonado de 1983 para 1993. La cobertura territorial debería ser suficiente para que el 80% de los abonados tengan la posibilidad de acceso.

CONCLUSIONES

La época actual es la era de las comunicaciones, en el contexto de un proceso evolutivo general de las redes que permite el establecimiento de servicios avanzados que se benefician de la inteligencia de la red y que interaccionan sinérgicamente con ella, impulsando la evolución hacia objetivos personales, que procuren mayor libertad y cultura a los seres humanos.

- Audioconferencia.
- Videotex alfabético.
- Transmisión de imágenes y comunicaciones entre computadores.

- Servicios Suplementarios:

- Aviso de tasación.
- Conferencia pluripartita.
- Desvío de llamadas.
- Identificación de llamadas maliciosas.
- Conferencia a tres.
- Identificación del usuario llamado.
- Llamadas no tasadas.