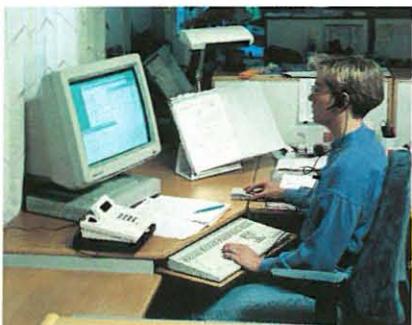
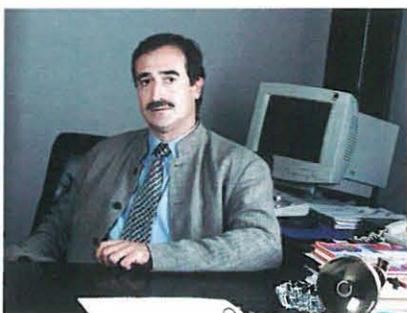


Sumario

NUEVA SEDE DE BIT

C/ General Arrando, 38
28010 Madrid
Tels.: 91 700 07 45
91 700 03 57
Fax: 91 308 16 66
<http://www.iies.es/teleco/bit.htm>



- 5 EDITORIAL.** Fomentar la competencia, ¿a cualquier precio?
- 6 OPINIÓN.** "Telecos del Tercer Milenio", por Luis Arroyo que habla de la responsabilidad social del ingeniero.
- 8 DISPLAY.** Algunos aspectos de los pasados dos meses, que conviene recordar en el sector de la informática y las telecomunicaciones.
- 14 GENTE BIT.** Recogemos nombramientos de ingenieros de Telecomunicación que han cambiando de empresa o dedicación, también apuntes sobre diversos premiados.
- 16 A VUELAPLUMA.** "Primavera electrónica y telecomunicada", Xavier Alcalá nos habla de las medidas de seguridad en los intercambios telemáticos y de otros asuntos gallegos.
- 18 HORIZONTES VALENCIANOS.** Desde el País Valenciano, nos llega un resumen de sus actividades más recientes.
- 20 EL HIPERSECTOR EN CIFRAS.** Coordenadas de interés sobre el sector de las tecnologías de la información, por Fernando Pardo.
- 22 ENTREVISTA: ANTONI ELÍAS FUSTÉ.** El director de la ETSIT de Barcelona nos sitúa en ella y define sus planteamientos en materia educativa.
- 27 ESPECIAL:** Nuevos Sistemas de Acceso Vía Radio: una tecnología de ruptura. Con aportaciones de Vicente Quilez, Fidel García Pedraja, Roberto Sánchez, Francisco Bernues, José Luis García y Jorge Pérez Martínez.
- 54 GALERÍA DE OPERADORES.** Continuamos con la panorámica del sector sobre los nuevos operadores. Ésta es la segunda entrega.
- 59 ENTRE NOSOTROS.** Apuntes de la vida colegial en el último período.
- 62 GRETEL** Acceso indirecto al bucle de abonado como modelo de implantación del ADSL en España.
- 65 TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.** "Autoridades de Certificación (y II): Aplicación al correo electrónico", por Alberto Peinado Domínguez, "Nuevo sistema de protección de las tarjetas de móviles GSM", por César Martínez y "Acceso local inalámbrico. Actividades del Sector de Radio- comunicaciones de la UIT, por Lorenzo Casado Tarancón.
- 70 ECONOMÍA EN RED.** "La economía transformada por las TIC", por Michael Berne y José Luis Gómez Barroso. Primero de una serie de artículos sobre cómo influyen las TIC en la economía global.
- 72 INFOVÍA/INTERNET EN EL IIE.** "Los virus en Internet: la amenaza telemática", por Ignacio González Carracedo. Su autor nos describe la forma de penetrar y comportarse un virus informático.
- 74 ¿QUÉ ES ...?** "Las constelaciones de satélites", por José Manuel Huidobro. La tecnología de comunicaciones basada en el uso de satélites es un sistema de bajo costo y que ofrece ventajas de calidad de servicio, seguridad y capacidad.
- 83 PULSO DEL MERCADO.** Coordenadas de interés sobre el mercado de las telecomunicaciones, por InfoBolsa.
- 84 RINCÓN DE INTERNET.** "Efecto 2000 en Internet: feliz Nochevieja", por Juan José Sánchez Aguila-Collantes que nos cuenta como afectará el año 2000 a la Red, qué hacer y donde encontrar información sobre ello.
- 88 BIT RECOMIENDA.** Sección fija con los comentarios de Manolo Gamella en la sección de "Vinos", Juan José González en "Jazz y Más" y Bernardo González Palacios en "Libros".

El futuro es un reto.



Va a tener que dar la vuelta a su empresa.

El Plan Urgente de Modernización para la Pyme le ofrece soluciones concretas, inmediatas y realizables para poner al día su empresa en tecnologías de la información y las comunicaciones, para ayudarle a hacer mejor su trabajo, aumentar la productividad y ganar nuevos clientes con:

1. Equipos y Aplicaciones informáticas.

Equipos de Hewlett Packard: ordenadores, servidores, impresoras y sistemas de almacenamiento para trabajar en red.

Aplicaciones y herramientas de software de Microsoft para aprovechar y compartir todos los recursos informáticos de su empresa y comunicarse. Con Microsoft Office Edición Pyme y BackOffice Edición Pyme que incluye Microsoft Windows NT Server, el mejor sistema operativo de red, que le garantiza la integración con las tecnologías y aplicaciones del futuro.

2. Telecomunicaciones.

InfoNegocio de Telefónica: le ofrece acceso y presencia en Internet a través de InfoVía Plus. Y con **Novacom Pack**, la RDSI de Telefónica, podrá establecer dos comunicaciones simultáneas por la línea de **Acceso Básico Novacom**, como si tuviera dos líneas telefónicas pero con mayor calidad, velocidad y capacidad.

Tecnología de comunicaciones. 3Com, como primer fabricante mundial de productos para redes, le ofrece sus tarjetas de red, módems RDSI y Kit de red Office Connect para garantizarle una instalación fácil, sin problemas, y avalada por la garantía más amplia del mercado.

3. Ventajas exclusivas del Plan Urgente de Modernización para la Pyme.

Recompra, renovación, renting, garantía total...



Se lo solucionamos todo en:



Desde **15.000 Ptas. (*)** al mes.

Llame al telf. **900 21 20 00** o conéctese a la página web: www.moderpyme.com para informarse del **Punto Pyme** más próximo a su empresa y solicite gratis la "**Guía del Plan Urgente de Modernización para la Pyme**".

3Com

hp HEWLETT
PACKARD

Microsoft

Telefonica

Fomentar la competencia, ¿a cualquier precio?

Frente a quienes creemos que se debe garantizar un mínimo de calidad en los servicios, están quienes opinan que sean sólo los jueces los que decidan ante posibles malfuncionamientos de la sociedad

Nació la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) con el objetivo de fomentar la competencia en el sector de las telecomunicaciones, facilitar la incorporación de nuevos agentes, y arbitrar y modular la oferta. Desde su creación, la CMT ha intervenido ante posiciones enfrentadas, ordenando, con ello, el futuro marco de actuación de los operadores. Y lo ha hecho, en general, con acierto y celeridad, lo que ha merecido el respeto y el reconocimiento de la mayoría de los afectados.

El momento por el que atraviesan las telecomunicaciones en España es especialmente atractivo y delicado. Las telecomunicaciones representan el nuevo espacio de negocio, apenas despuntando, en el que muchos ven pingües beneficios y dinero fácil, no siempre consecuencia de apuestas ajustadas al esfuerzo que el momento requiere. El proceso de liberalización de nuestras telecomunicaciones ha de ser modulado, por ello, por la actuación de los poderes públicos, al menos hasta la maduración de la demanda, para evitar la incorporación de propuestas que al final perjudiquen los intereses generales, creando expectativas falsas en potenciales usuarios no preparados para detectarlas a tiempo. Frente a quienes creemos que se debe garantizar un mínimo de calidad de los servicios en la defensa de los intereses generales y para impedir males mayores, están quienes opinan que deben ser sólo los jueces los que decidan ante posibles malfuncionamientos de la sociedad. En nuestra opinión, es bueno que los ingenieros ayuden a evitar lo que después los abogados resolverán cuando el conflicto esté servido.

Para ello, el legislador actúa correctamente cuando exige en la ORDEN de 22 de septiembre de 1998, por la que se establece el Régimen aplicable a las licencias individuales para servicios y redes de telecomunicaciones y condiciones que deben cumplirse por sus titulares, la presentación ante la CMT de un proyecto técnico firmado por técnico titulado competente en materia de telecomunicaciones que contemple y garantice un plan de calidad de servicio, los aspectos de ingeniería y diseño de red (topología y arquitectura, dimensionamiento, equipamiento, tecnologías a emplear, gestión de red, etc.), la oferta de servicios, el plan de negocio, etc.

La CMT, sin embargo, no está exigiendo, en su interpretación de la Ley, la calidad debida a los proyectos que se presentan por los nuevos operadores para su aprobación, anteponiendo un equívoco fomento de la competencia a la defensa de los intereses generales.

En un interesante paralelismo entre la CMT y la CNMV (Comisión Nacional del Mercado de Valores), es como si ésta no controlase la presencia de los llamados "chiringuitos financieros", surgidos al amparo de la liberalización de los mercados de capitales en Europa, y dejase que el mercado mandase y fueran los mecanismos legales, generalmente judiciales, los que intentasen recuperar las inversiones, ya pérdidas, de los incautos inversores, creídos de haber dejado sus ahorros en manos de empresas solventes y serias.

En nuestra opinión, y especialmente al principio de la tutela del proceso de liberalización, el papel de intervención del Estado debe ser mayor. No puede dejarse todo en manos del mercado, especialmente cuando este es distorsionado, con buen criterio, por el propio Estado, al obligar al operador dominante a ofrecer sus redes a los nuevos entrantes, a los que nada les impone técnicamente, sino un posible negocio creado bajo la tutela de los poderes públicos.

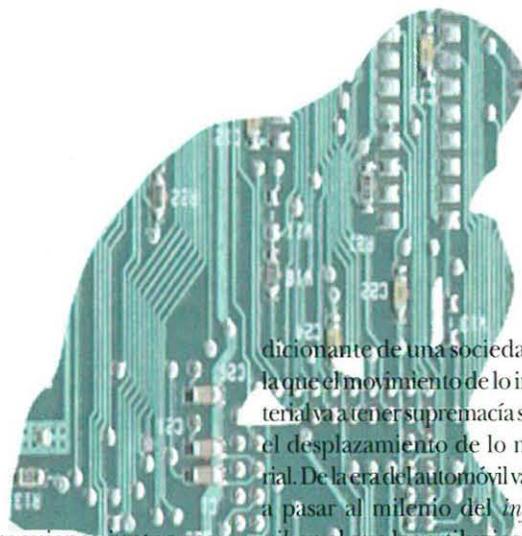
La CMT debe exigir a los nuevos operadores el proyecto técnico con el nivel que la ley demanda, y actuar como garante de calidad mínima, pues es una más de las responsabilidades que como ventanilla pública tiene con el desarrollo de la función para la que fue creada.

Se trata, en definitiva, de fomentar la competencia, sí, pero no a cualquier precio.





Telecos del Tercer Milenio



Cemento, hierro y cobre han forjado la infraestructura de la era industrial para que personas y mercancías puedan desplazarse con entera libertad por tierra, mar y aire, mediante una tupida red de estaciones, puentes y aeropuertos; el subsuelo de nuestras ciudades se ha llenado de cobre, facilitando así la intercomunicación telefónica.

Desde el comienzo de la revolución industrial, y muy particularmente en la segunda mitad del siglo que ya termina, toda la actividad económica ha venido centrada en la fabricación y consumo de bienes materiales, de los que el automóvil ha sido siempre el rey.

Todo este despliegue de materiales ha condicionado en gran medida, no sólo el tipo de nuestras instituciones sino, y lo que es más importante, el perfil de los líderes de estas organizaciones. Las ingenierías industriales y de obras públicas, o si se prefiere de caminos-canales-y-puentes, han aportado un gran número de

dirigentes quienes, junto a economistas y hombres de leyes, han ido forjando empresas y partidos políticos.

La *Sociedad de la Información*, o cualquier otro nombre que se le quiera dar, va a requerir una infraestructura totalmente distinta a la que hemos venido empleando durante las últimas décadas. El silicio y la fibra óptica parece que serán los materiales con los que construir esas *autopistas de la información* a través de las cuales viajarán en perfecta armonía, voz, textos e imágenes. Internet es la primera realidad de ese nuevo entorno en el que va a desarrollarse nuestra existencia durante el próximo milenio. Si durante muchos años el nivel de desarrollo de cualquier país podía medirse por los kilómetros de sus autopistas y el número de aeropuertos, en un próximo futuro la conectividad (PCs, teléfonos fijos y móviles, ordenadores, servicios por cable y satélite, servidores, redes, internet, ...) será sin duda alguna el factor con-

dicionante de una sociedad en la que el movimiento de lo inmateria va a tener supremacía sobre el desplazamiento de lo material. De la era del automóvil vamos a pasar al milenio del *infomóvil*, en el que los artilugios inteligentes y portátiles serán nuestra conexión con el mundo exterior.

Las telecomunicaciones son noticia de portada, inundan las páginas salmón de la prensa diaria y traen en jaque a las bolsas más importantes por las billonarias transacciones que hacen pasar de manos el control de las operadores globales. Y no sólo se trata de fusiones o adquisiciones dentro del sector, sino también de la entrada de empresas de gran relevancia en otros campos.

Estas empresas, a pesar de la automatización, se han convertido en generadoras de empleos e impulsoras del crecimiento económico de los países occidentales.

Hasta aquí una breve síntesis del *telefuturo* que nos aguarda, y con la que deberíamos poder dar respuesta a la pregunta clave: ¿cuáles serán las profesiones que lideren el tránsito social a lo largo del tercer milenio? Parece lógico que los Teleco tuviéramos bastante que decir, pero

mucho me temo que nuestro marcado espíritu ingenieril no nos deje pasar del tercer nivel en el organigrama de gobiernos o empresas privadas.

A nadie le regalan nada, y es responsabilidad de todos nosotros hacer lo posible para que se nos permita asumir las responsabilidades que nos competen.

De una vez por todas hemos de dejar claro que la tecnología tiene cuatro dimensiones, y no una sola, como se nos intenta hacer creer cuando se trata de ubicarnos en *funciones técnicas*. A esta dimensión hay que añadir las relativas a la *aplicación, gestión e impactos*. Desde esta nueva perspectiva las cosas cambian, pues no es lo mismo dimensionar, por poner un ejemplo, una red ATM en función del tráfico esperado, que hacerlo teniendo en cuenta las aplicaciones que se van a explotar, la gestión que se va a realizar, y los impactos sociales de todo tipo que su puesta en funcionamiento pudiera conllevar.

No se trata de corporativismo, sino de una cuestión de pura solidaridad. Si vamos a vivir rodeados de silicio y fibras ópticas, y somos los profesionales más cualificados sobre ambas materias, justo es que se nos confíe un liderazgo social que hasta ahora se nos ha venido negando.

La nueva infraestructura que emplearemos en el tercer milenio, va a exigir una *reingeniería social* en la que los Telecos tenemos (y debemos) mucho que aportar.

El silicio y la fibra óptica ya están poniendo su granito de inteligencia, ahora toca a nuestra profesión poner el suyo. 

*Preocúpate
por la tapicería
de los sillones
de tu despacho.*

*Pero nunca más
te preocupes
por tus
comunicaciones.*

*Servicio de telefonía
fija **BTvoz**.*

Ahora tienes el nuevo servicio de telefonía fija **BTvoz**, el único con el que te aseguras que tu empresa paga menos a las horas que más llamadas hace (llamadas interprovinciales, internacionales y de fijo a móvil*). El único con el que puedes elegir el plan de precios que más se adapta a tus necesidades. Sin altas. Sin cuotas. Sin coste por establecimiento de llamada. Con facturación por segundos detallada y predecible en la que tú decides qué informes quieres sobre tu consumo para controlar mejor los gastos. Y con todo lo que esperas de una gran compañía de comunicaciones. Ahora hablas con BT.

*Las llamadas a móviles estarán disponibles durante el mes de junio.



Hacemos más fácil
la comunicación.

www.bt.es



Primera compañía española de servicios de telecomunicaciones que ha obtenido el certificado de calidad ISO 9001 para todas sus operaciones.

Teléfono celular: alcance mundial el 2002

Un teléfono celular con alcance mundial y de precio accesible, podría estar en el mercado



en el año 2002. Esta es la pretensión de la UIT, en la reunión del pasado marzo en Brasil.

Durante la reunión, se trató de las telecomunicaciones internacionales móviles, el grupo IMT-2000 de telefonía celular, cuyo mercado mundial se espera que de los actuales 200 millones de clientes pase a 2400 millones en

el año 2015. Por otro lado, la UIT discutió sobre la adaptación de la tecnología de la radiocomunicación móvil a las necesidades de los países en desarrollo. De hecho, se calcula que los tres países con mayor potencial para la expansión de la telefonía celular, según la propia UIT, son China, Brasil y la India.

El celular mundial debatido en Fortaleza comprende la posibilidad de llegar a una red unificada internacionalmente, que le permitiría a un usuario común viajar por el mundo con su aparato portátil, conservando el mismo número y hasta con posibilidades de acceso a la red de Internet, sin que eso implique costos excesivos. En la actualidad existen redes de telefonía celular conectadas a satélites.

Fomento convocará en otoño la cuarta licencia de telefonía móvil

Fomento prepara el concurso del cuarto operador de telefonía móvil en tecnología UMTS, según el Secretario General de Comunicaciones, José Manuel Villar, que en su intervención en las jornadas de la Asociación para el Progreso de la Dirección (APD) convocó el concurso en otoño y adjudicó en los primeros meses del año 2000.

Se intenta conseguir, además, que se conserve el número de telefonía móvil cuando se cambie de operadora.

José Manuel Villar dijo que su departamento se centrará en preparar el cuarto concurso de tele-

fonía móvil, el acceso al domicilio de los usuarios vía radio y la radio digital. Añadió que crece la necesidad de regular el comercio electrónico y el interés de la administración en relación a las operadoras de telecomunicaciones por cable es en que estén enseñada plenamente operativas y que aunque no habrá nueva moratoria para la entrada en este campo de Telefónica, el ministerio estudia medidas para favorecer el cable facilitando la ocupación de dominio público, que se utilice tecnología de microondas y facilite acuerdos con ayuntamientos para el tendido de redes.



En la foto de izquierda a derecha: Luis Martín de Bustamante, Consejero Delegado de Telefónica y Enrique Gutiérrez Bueno, Decano del COIT

El COIT amplía el número de convenios para visados de proyectos al firmar con Telefónica

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y Telefónica de España han firmado un acuerdo de colaboración que facilitará, para los próximos cuatro años, el visado de proyectos de la primera operadora de nuestro país, lo que permitirá una mayor agilidad y autonomía en la tramitación de expedientes y un compromiso conjunto de calidad. Este acuerdo de colaboración se enmarca en la imparable liberalización de las telecomunicaciones y en la voluntad de Telefónica de España de actuar en un marco de libre competencia con otros operadores. Este acuerdo viene a sumarse a los ya existentes.

Hasta la fecha el COIT ha suscrito convenios de visado de proyectos con otros operadores de los que dará cumplida información, en un monográfico de la revista, a lo largo de los pró-

ximos meses. Entre los convenios firmados destacan los de AIRTEL MÓVIL, UNI2, RESEVISIÓN MÓVIL, TELEFÓNICA SERVICIOS MÓVILES y operadores de telecomunicaciones por cable (Madritel, Grupo Cable, Cableuropa, Retecal, Cabletelca, CTC, Aragón de Cable,...)

El COIT, en el ejercicio de sus competencias, va a designar delegados de entre los ingenieros de plantilla del Grupo Telefónica para que realicen la función técnica del visado de proyectos.

El convenio ha sido firmado por Enrique Gutiérrez Bueno, Decano del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación; Luis Martín de Bustamante, Consejero delegado de Telefónica de España; Daniel Martín Mayorga, Presidente de Telefónica Sistemas y José María Muñagorri Enríquez, Consejero delegado de Telefónica Cable.



84% de empresas españolas cuentan con página web

Las empresas españolas cuenta con su propia página web, según el informe elaborado por Cap Gemini sobre una muestra de las cien principales compañías de España en todos los sectores menos en el de la banca. La muestra es entre las empresas que facturan mínimo 5.000 millones de pesetas al año, situándose el 60 por de los encuestados entre los 10.000 y los 100.000 millones de pesetas. En sectores destaca el transporte en un 30%, el turismo y la hostelería en un 17%, lo mismo que la distribución, cerrando las inmobiliarias con un 4% de encuestados. Según el informe, el 90% de estas empresas están conectadas a Internet, destacando los sectores de Informática, Electrónica, Editorial y

Seguros que tiene conexión en el 100%, cifra que se rebaja al 72% en cuanto se refiere al correo electrónico.

Todas las empresas de informática tienen página web, seguida de los seguros, turismo, electrónica, editorial y automoción mientras que en la parte menor se sitúan las inmobiliarias y las empresas de distribución. El año 1998 ha sido la etapa de tiempo en la que más empresas han entrado en Internet, que lo emplean sobre todo para la información de productos y servicios, y para la postventa. Las empresas muestran una tendencia hacia el empleo de estos servicios destinados a la recepción de pedidos y al pago on line, destacando la presentación del catálogo de productos.

El español segunda lengua en ediciones digitales de prensa

El español es, después del inglés, la lengua que tiene más ediciones digitales de diarios, con un total de 331 cabeceras en Internet a finales de 1998. Por contra, nuestro idioma ocupa en quinto lugar en cuanto a número de páginas 'web' en la red. Estos son algunos de los datos que se desprenden de la segunda edición del anuario del Instituto Cervantes "El español en el mundo", con-

feccionado por Bernardo Díaz Nosty, catedrático de la Universidad de Málaga. En 1998, los países hispanohablantes con más cabeceras en la red fueron México (97), Argentina (49) y España (47), lo que supone un aumento del 41 por ciento con respecto a 1996. Entre ellas destaca cómo no la edición de Bit Digital en <http://www.iies.es/teleco/bit.htm> con su nuevo diseño.

Telefónica vendió su filial de telecomunicaciones marinas a Tyco

Telefónica ha vendido su filial Telecomunicaciones Marinas, Temasa a Tyco Submarine Systems, líder mundial en servicios de cable submarinos, por 43.700 millones de pesetas. Ambos grupos anunciaron el desarrollo de un proyecto conjunto de cables submarinos de fibra óptica en Sudamérica, por valor de 900 millones de dólares.

Temasa, filial 100 por cien de Telefónica que se ocupa del mantenimiento e instalación de cables submarinos de fibra óptica) obtuvo un beneficio neto de 2.031 millones de pesetas en 1998, con una facturación de 5.056 millones, y posee una flota de tres buques y cinco vehículos submarinos. El equipo gestor y la plantilla de la filial de cables submarinos seguirán trabajando como parte del grupo de instalación y mantenimiento de Tyco.



BT y Nortel Networks implantarán en España la mayor red mundial de telefonía y multimedia por Internet

British Telecom implantará en España la mayor red mundial de telefonía y servicios multimedia con tecnología de Internet (IP), suministrada por Nortel Networks, que comenzará a dar servicio a finales de este año. La red de tecnología IP (Protocolo Internet) ofrecerá cobertura nacional a través de fibra óptica y contará con más de 90.000 canales de comunicación, que permitirán 50.000 llamadas simultáneas.

Se trata de la primera red que va a ofrecer servicios de telefonía "regulada" a través de tecnología IP. Es la primera red de Telefonía por Internet que se ajusta a los requisitos de CMT, es decir, que comparte el mismo interfaz de interconexión de todas las redes telefónica públicas, por lo que permite la plena interoperatividad con otros operadores. Sus servicios incluirán acceso indirecto a redes de telefonía fija y móvil y conexión con operadores extranjeros. Posteriormente, ampliará su gama de prestaciones ofreciendo servicios de valor añadido y servicios multimedia. Según los datos de la operadora británica, la implantación de esta tecnología puede permitir a las empresas un ahorro del 50% en sus costes de inversiones de conmutación y de un 20% en sus costes operativos, al usar la misma red para todos los servicios.

Display

VIII Congreso Autel

Durante el 28 y 29 de abril, AUTEL celebró su VIII Congreso, con jornadas dedicadas al Marco reglamentario, Necesidades de los usuarios empresariales y Claves para elegir en un mercado en régimen de competencia, con participación de autoridades de la Unión Europea, nacionales y destacados expertos del sector.

Durante las sesiones se señaló que, gracias al papel activo que últimamente está desempeñando España, la situación actual de nuestro país es similar a la de los restantes países de la Unión Europea. Sin embargo, los retrasos para la puesta en marcha de los servicios de telecomunicaciones por cable hacen especialmente grave la situación de las infraestructuras de acceso, por lo que AUTEL pidió que se resuelvan cuanto antes las dificultades actuales para el despliegue de estas redes.

La Asociación quiso igualmente llamar la atención sobre la importancia creciente de la calidad y de la difusión de los niveles alcanzados por los diferentes operadores, presentando los resultados de su encuesta sobre líneas alquiladas, servicios de datos y RDSI.

IV Premio AUTEL a la difusión del uso de las telecomunicaciones

Entre los actos celebrados con motivo del Congreso tuvo lugar la Noche de las Telecomunicaciones. Durante la cena se entregaron los Premios AUTEL a la difusión del uso de las telecomunicaciones.

El premio a la labor individual recayó en D. Ramón Muñoz Moya, y placa, como finalistas, a D. Oski Golfried y a Dña Angeles y D. Martín Grado.

El premio en reconocimiento de la labor colectiva se adjudicó a Revista de la Telemática y la Información, quedando finalistas el suplemento de Telecomunicaciones de PC Week y el CD Rom "Aplicación de los nuevos servicios telemáticos a las Pymes", realizado por la Fundación Robotiker.

El Jurado estuvo compuesto por D. Florenci Bach, D. Miguel Ángel Eced, D. Javier Fernández del Moral, D. Alberto Rodríguez Raposo, D. Fernando Saez Vacas, actuando de secretaria la Directora de Operaciones de AUTEL, Dña Pilar Alegre.



La mesa presidencial de izda. a dcha.: Fernando Pardo, Eric de Cockborne, Miguel Ángel Eced y Bernardo Lorenzo en la inauguración del VIII Congreso de AUTEL



Premio a la Labor Individual



Premio a la Revista Telemática



Un momento de la agradable velada. Entre otras personalidades, destaca el vicedecano del COIT, Raúl Cabanes



Sus ideas nos importan.

En los últimos dos años, más de 500 jóvenes ingenieros y técnicos han aportado sus ideas y su carácter innovador a los proyectos de Ericsson España.

En un mundo en constante cambio, sólo apostando por las nuevas ideas puede llegarse lejos. Y satisfacer las necesidades de clientes muy diferentes entre sí. Una forma de pensar que ha llevado a Ericsson España a tener competencia mundial en áreas claves de tecnología de vanguardia y soporte técnico al mercado nacional e internacional. Por eso sabemos que podremos responder a cualquier exigencia. Porque tenemos el futuro de nuestro lado.

Otro servicio de Datasystem

En virtud de un acuerdo firmado por ambas empresas, DATASYSTEM distribuye en España las soluciones de la empresa norteamericana Visual Networks, relacionadas con la gestión de niveles de servicios de redes WAN.

Visual Up Time automatiza la recolección, interpretación y presentación de la información de servicio en redes. Permite el acceso a la información acerca del rendimiento de la

red y la planificación de recursos, además de proporcionar una serie de reportes en formato gráfico. Toda esta información puede ser consultada opcionalmente mediante un acceso a Internet, lo que permite a los proveedores de servicios compartir con sus clientes toda la información acerca de la gestión de red, disponibilidad de la misma y utilización del ancho de banda.

BTVoz ya está operativo

Con acceso indirecto a través del prefijo 1051, BTVoz se suma a la oferta de alternativas para telefonía fija, con el compromiso de ofrecer acceso directo en diciembre próximo.

En una primera fase, los clientes de BT pueden realizar llamadas interprovinciales e internacionales, por las que se abonará solamente el tiempo consumido en segundos, sin establecimiento de llamada ni duración mínima. Tam-

bién pueden cursarse llamadas de fijo a móvil. Aunque no habrá alta ni cuotas mensuales hasta fin de año, el usuario abonará una factura mínima de 2000 ptas. mensuales.

En otro orden, BT Telecomunicaciones completará en este mes su primer anillo de fibra óptica y pondrá en funcionamiento en noviembre su red de comunicaciones para prestar toda la gama de servicios IP.

Bolero amplía compatibilidades

El entorno de desarrollo e integración de aplicaciones de negocio electrónico orientado a objetos realizado por SOFTWARE AG, ofrece soporte para plataformas mainframe OS/390 y el almacenamiento de objetos persistentes en la base de datos DB2, correspondientes a las plataformas de IBM.

El producto se adapta al servi-

dor de transacciones CICS, que permite un flujo intenso de transacciones en aplicaciones Web. BOLERO también posee la certificación para su uso en Solaris, el sistema operativo Unix de Sun Microsystems.

Además está diseñado para procesar pedidos en las actuales monedas europeas y convertirlas al euro.

Comunicaciones móviles en la oficina



La estación base Insite de NOKIA reduce el coste de implantación de terminales móviles en una oficina, ya sea de pequeño o gran tamaño. Los elementos de transmisión integrados en Insite son compatibles con diversas aplicaciones de telefonía fija o celular, así como con la red de área local mediante GSM Intranet Office. La nueva tecnología ofrece servicios de voz en GSM,

transmisión de datos a alta velocidad por conmutación de circuitos y servicio general de paquetes por radio. La estación base está disponible en todas las frecuencias de GSM (900/1800/1900).

Por otra parte, Nokia se ha fijado una estrategia destinada a los operadores para crear, operar y desarrollar redes, así como para integrar los distintos sistemas y servicios al usuario final.

Eutelsat acelera su privatización

Los países miembros de Eutelsat aprobaron por consenso que dentro de dos años se produzca el traspase de activos y actividades de la sociedad a la forma de una entidad privada bajo derecho francés.

La nueva sociedad, EUTELSAT S.A. tendrá su sede en París e incluirá un cuadro directivo y un Consejo de Supervisión.

Con cuarenta y siete países miembros y los operadores europeos más importantes en su accionariado (desde British Telecom con un 20,8% hasta Telefónica con un 3%) Eutelsat posee 15 satélites en órbita y 6 satélites más en construcción con 9 posiciones orbitales y más de 200 transpondedores.

Aplicaciones comercio electrónico

Las aplicaciones de comercio electrónico de ORACLE son utilizados por alrededor del 65 % de las compañías de la lista "Fortune 100", que integran las más importantes corporaciones mundiales.

El estudio fue realizado por la firma californiana Collaborative Research, especializada en estudios y consultoría sobre Internet.



Integradores de Sistemas

RECEPTOR MEDIDOR DTT DTVM-1000 (T)



DTVM-1000 (T) receptor de monitorado DTT de Broadcast Technology

- BER en display LCD o salida RS232
- Salidas de estado de canal y constelación
- 2K y 8K compatible
- Para todas las opciones de modulación DVB
- ETS 300 744



BROADCAST TECHNOLOGY

APLITEC Comunicaciones
C/ Méndez Álvaro, 57 - 4ª Planta
28045 Madrid

Tel.: 915 394 341
Fax: 914 687 105
aplitec@mad.servicom.es

<http://www.btl.uk.com>

INTERCHANGE

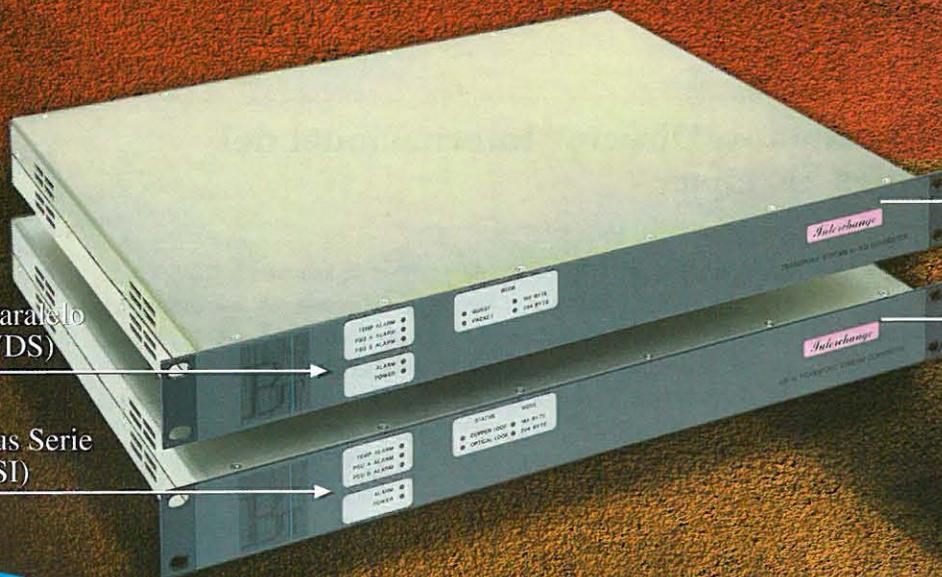
SERIES

Conversores DVB-SPI y ASI

Conversores DVB-SPI y ASI

Características

- Fuente de alimentación redundante
- Modos 188/204 Bytes
- Salidas de alarma
- Indicación de estado
- Entradas y salidas ópticas ASI



DVB Serie Paralelo Interface (LVDS)

Asynchronous Serie Interface (ASI)

Asynchronous Serie Interface (ASI)

DVB Serie Paralelo Interface (LVDS)



Gente Bit

Alberto Peinado, vocal de la Asociación Española de Criptología y Seguridad Informática



Alberto Peinado va a actuar como vocal en la junta recién renovada de la AECSI, cuyos principales objetivos son la difusión de la criptología y su colaboración objetiva en aquellos asuntos que le competen a la Administración y la sociedad en general. Alberto Peinado desarrolla su trabajo en el Departamento de Ingeniería de Comunicaciones de la ETSIT de Mála-

ga como profesor del Departamento de Ingeniería de Comunicaciones y es vocal de la Asociación Española de Criptología y Seguridad Informática.

Nieves Pérez-Miñana, senior Associate de Booz Allen & Hamilton

De 32 años es ingeniera superior de Telecomunicación y máster en administración de empresas. Se incorporó a la oficina de Booz Allen & Hamilton en 1997.

Javier Rodríguez en StorageTek España

Javier Rodríguez, ingeniero de Telecomunicación de 32 años entró a formar parte de la multinacional americana

en el departamento comercial como responsable de cuentas del sector de Telecomunicaciones, área en la que posee 9 años de experiencia. Javier se ha incorporado a StorageTek tras su anterior etapa en Hewlett Packard.

Pedro Martín Jurado, gerente de DMR

Pedro Martín Jurado ha pasado a la gerencia de DMR Consulting Group desde el pasado mes de abril.



Juan Grau Gómez, director comercial de Telcos de Cabletron Systems

Nuestro compañero Juan Grau es inge-



niere de Telecomunicación, ha trabajado en Videobanco Consulting, Moinsa (empresa de El Corte Inglés) y Computer Associates.

José Manuel Soto, director general de Intelsis

Desde mayo de 1996 y hasta el pasado mes

de marzo ha venido desempeñando el cargo



de director general de Comunicación Social y Audiovisual de la Xunta de Galicia. A partir de ahora, asume la responsabilidad ejecutiva de Intelsis.

Juan Martín Herguedas, director de ingeniería de Radiotrans

Juan Martín Herguedas, ingeniero superior de Telecomunicación, de 33 años ha trabajado en Crame como responsable del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Jefe de Proyectos. Lleva cinco años en Radiotrans.

José Carlos Baez, técnico de Desarrollo de Productos de Mx Onda

Ingeniero de Telecomunicación de 32 años, se incorpora a Mx Onda para prestar apoyo técnico en el desarro-

Vicente Sánchez Ramos, Director Internacional del Grupo Telefónica Sistemas



Vicente M^º Sánchez Ramos, Contador de la Junta Directiva de la AEIT, es Ingeniero de Tele-

comunicación por la ETSIT de Madrid y Executive-MBA por el Instituto de Empresa. Ha desarrollado su carrera profesional, desde el año 79, en el Grupo Telefónica en las áreas de Tecnología, Ingeniería de Clientes y Marketing. Hasta hace unos meses era Director de Marketing de Telefónica Servicios Avan-

zados de Información (TSAI), empresa fusionada en Telefónica Data España. En Marzo de 1999 se ha incorporado al Grupo Telefónica Sistemas como Director Internacional, bajo cuya dependencia están las delegaciones internacionales (Brasil, Chile, Perú, etc.) del Grupo.

llo de nuevos productos relacionados con la gama de la telefonía.

Antonio Gandarillas, responsable de ventas de GMV Sistemas

Ingeniero de Telecomunicación y economista, se incorpora a la unidad de Negocio de SGI Soluciones Globales Internet.

Luis Álvarez Satorre, director de multimedia de BT España

Luis Álvarez Satorre, de 37 años de edad, es ingeniero superior de Telecomunicación por la UPM. Desarrolló actividades en el Centro de I+D de Telefónica y en el Centro de Investigación de la



Universidad Autónoma de Madrid de IBM. Álvarez Satorre inició su trayectoria profesional en Ericsson. Antes de incorporarse a BT, Luis Álvarez era director de Banca Electrónica de Banesto donde fue responsable del

lanzamiento de los Servicios Internet y de Comercio Electrónico en Banesto.

Eduardo Villar, consejero-director general de Alcatel España

Eduardo Villar de Villacián recientemente ha sido nombrado director general de Alcatel. Palentino de 59 años es ingeniero de Telecomunicación. Ha desarrollado toda su carrera profesional en



Alcatel España, compañía en la que ingresó en 1965 y donde ha ejercido cargos de responsabilidad. Desde enero de 1996 era vicepresidente y director general para España de la división de Sistemas de Conmutación. Es miembro del Consejo Consultivo del Congreso Internacional de Teletráfico, del ISSS y del IESE.

Gregory Botanes, director de ventas y marketing de Phone House

Ingeniero de Telecomunicación y MBA por el Instituto de Empresa, procede de la compañía Airtel. Con anterioridad desempeñó diversos cargos en Digital y Microsoft Ibérica.



Juan Soto, Premio ACET a la Personalidad Relevante

Juan Soto Serrano, presidente de Hewlett-Packard española. El jurado ha valorado su extensa y fructífera trayectoria profesional y especialmente por ser la persona que va a conseguir la instalación de la fábrica de plotters e impresoras en Sant Cugat, convirtiendo el centro I+D de producción de Hewlett-Pac-

kard en el más importante del mundo que diseña y exporta los productos a los cinco continentes. Los premios corresponden a Salva y Campillo que otorga ACET (Asociación Catalana de Telecomunicaciones). El Premio lo recibió de manos del Ministro de Industria, Josep Piqué.

Luis Arroyo Galán, III Premio Fundación Airtel a la Trayectoria Profesional



En la foto Luis Arroyo recibiendo el premio de manos de Juan Abelló

Luis Arroyo Galán, abulense, Doctor Ingeniero de Telecomunicación y Licenciado en Informática, ha recibido el III Premio Fundación Airtel a toda su carrera profesional dedicada al mundo de las Tecnologías de la Información. Director Técnico de Bull, Director General y Consejero de ENTEL, Presidente de GEISCO, Fundador de CRESTEL, Socio de Price Waterhouse y Director General de RED 2000, ha publicado cuatro libros y más de 300 artículos y ha recibido varios premios periodísticos.

Pasa el tiempo y la primavera se va convirtiendo en verano

Primavera electrónica y telecomunicada

Una primavera rara anduvo sobre nosotros y nos hizo actuar de extraña forma, quizá con un atisbo de guerra al fondo y muchas telecomunicaciones: de satélite, de máquina voladora con tripulante, de máquina explosiva no tripulada. Todo electrónico, telecomunicado.

Es el triunfo de la tecnología aérea, un siglo después del triunfo de la tecnología naval. Ellos, que son jóvenes e hicieron el gran imperio, deshicieron los restos coloniales de una España que no supo repartirse el mundo a tiempo con los ingleses, que desoyó lo de "Con todos guerra y paz con Inglaterra" y mantuvo en el trono un *child of the House of Bourbon*, entregado a la voluntad de Francia, hasta de la Francia republicana del directorio...

Ellos, a los que respetuosamente llaman *cousins* los ingleses, siendo sus ancestros, ahora mandan hacer lo que los europeos

deberían llevar a cabo solos, sin tutelas. Y todo lo que se hace es con sus máquinas, sea cual sea la sigla o la escarapela. Ellos a inventar, y nosotros a copiar. En Barcelona, con frío y toques de chubasco estuvimos oyendo mucho discurso a cerca del mal llamado comercio electrónico; mucho de lo que

La mayoría de las cosas no se pueden comprar bien sobre muestra virtual sino tocándolas

parece importar, del escaparate y las medidas de seguridad para el cliente, un usuario final que todavía no puede ser masivo, ni lo será; porque no todo el mundo tiene acceso al ordenador, ni ganas de tenerlo; y porque la mayoría de las cosas no se pueden comprar bien sobre

muestra virtual sino tocándolas.

A mi me gusta la idea de *Centrotiendas* en España, o de *Centrolojas* en Portugal: lo de "comprar paseando", como si fuera en un gran centro comercial repartido por zonas selectas de las ciudades. Y con un entramado telemático que conduce a lo que importa, a evitar papeorio, que, como insiste **Ángel Viña**, está hecho de átomos, que pesan, mientras los bits son inmateriales.

Lo que importa (digo yo y decimos tantos que, por pura estadística, o estamos en una gran equivocación o estamos en lo cierto) es hacer desaparecer el flujo maldito de la "evidencia material" en las transacciones entre empresas: desde la petición de oferta a la orden de pago, pasando por los pedidos y las órdenes de fabricación.

En Barcelona, presididos por el señor **Schwartz** no televisivo, oímos algo a cerca del *business to business*, pero no es suficiente. FUNDESCO está obligada a seguir en la brecha.

Otra cosa es lo que oímos en Oporto. Allí, reunidos por **Antonio Marques** en el INEGI, representantes de una consultora mundial y de otra fabricante mundial de ordenadores aseguran que los intercambios "electrónicos" (¿por qué no "telemáticos"?), de documentos van a representar



entre el 80 y el 90 por ciento del total del volumen de ventas realizadas a través de la internet.

Mientras el cielo se deshace en ráfagas de lluvia sobre la cuenca del Duero, armamos una discusión interesante, mucho más viva que las de Barcelona, y descubrimos que la universidad de la capital del "Norte" portugués (Galiza Bracarense) tiene un grupo de trabajo dedicado a las aplicaciones de la interred (¿Por qué llamarla "internet"? ¿Porque manden ellos, los vencedores en Santiago de Cuba?) para la pequeña empresa.

Bien. Seguiremos, cada cual a lo nuestro, con nuestras manías telemáticas. Algunos, convencidos de que las micromuecas en el metal de base de un disco óptico son mucho más duraderas que la tinta del folio con membrete. Y no toquemos la seguridad, porque muchos

podríamos hablar de falsificaciones-cuando no amaños y chapuzas- en documentos tradicionales, tanto de consulta como de compromiso...

De este asunto y de otros, como de por qué van tan lentas las obras de "el cable", pudimos hablar **Luís Manuel Sánchez** - mi colega del CIS- y **José Manuel Soto**, hasta hace poco director general de Medios de Comunicación de la Xunta de Galicia y actualmente director general de Intelsis.

Fue un favor que nos hicieron los pilotos y los jefes de Iberia. Como dice mi suegro, "cuando me llegue la hora y me pidan la última voluntad, diré que me devuelvan las horas perdidas en los aeropuertos, y viviré años". Ciertamente.

Gracias a los señores de los aires pudimos intercambiar puntos de vista sobre lo que nos mantiene ilusionados en la profe-

sión; y, cuando ya nos cansábamos de la cantinela ("Iberia informa... Dentro de cuarenta y cinco minutos..."), nos pusimos a leer y comentar los periódicos. Juntamos las elecciones municipales al modem de cable, los derechos de paso y apoyo al modem asimétrico, revisamos las posibilidades de negocio en toda Iberoamérica, teniendo en cuenta la condición doble de estos gallegos que despistan llamándose como los portugueses y hablando casi como ellos. Nos metimos a la antropología profunda de las esquelas mortuorias en Galicia, cada una con nombre y mote que hace refe-

Y, en el colmo de nuestros aburrimientos, entramos a leer las búsquedas gratuitas de pareja. En las columnas de "chico busca chico" encontramos una que nos hizo reír hasta llamar la atención de los desesperados que nos rodeaban. Rezaba algo así como "Soy Robin el morenito. Llámame y seré tu Banderas. Pasaremos toda la noche cabalgando sobre una vaca verde mientras yo te cardo el pelo". La carcajada rompió el maleficio. Nos llamaron a embarcar y todavía no nos lo creíamos. Volábamos ya y seguíamos sin creerlo, con una risa floja, hija de algo onírico, de sexo tras-

• **Xavier Alcalá**

Ingeniero de Telecomunicación



Gracias a los señores de los aires pudimos intercambiar puntos de vista sobre lo que nos mantiene ilusionados en la profesión



José Manuel Soto

tornado sobre una vaca verde. Viendo nieves en montes bajos, temí por las glorias del vino, cosecha del 99. Y recordé una frase de nuestro compañero **Emilio Rojo**, elaborador de caldos exquisitos en el Ribeiro castigado por las heladas: "Esto, colega, es una desgracia entálpica". En fin, amigos. La guerra sigue, y no sé que beberemos. 

Xavier Alcalá

• Ingeniero de Telecomunicación

• Escritor

rencia a lugar, familia, condición, oficio y hasta relación con animales domésticos.

La Noche de las Telecomunicaciones estuvo organizada por la Universidad Politécnica, la Generalitat Valenciana y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación

Gran éxito de la 1ª Noche de las Telecomunicaciones Valencianas

El pasado 13 de Mayo de 1999 se celebró por primera vez la Noche de las Telecomunicaciones Valencianas.

El acto tuvo un gran éxito congregando a más de 460 asistentes, entre profesionales del sector, representantes de empresas y entidades, asociados e invitados. Para este éxito ha sido fundamental, desde el comienzo de

su organización, el apoyo y posterior patrocinio de las empresas: Aguas de Valencia, Airtel, Alcatel, Bancaja, Bull, CAM, Ericsson, Fringes, Global Manufacturers' Services, Hewlett Packard, Iberdrola, IBM, Loyal System, ONO, OVSI, Retevisión, Siemens, Soroll Electronic, Sun Microsystem, Tecatel, Telefónica y Tissat.

La convocatoria y organización del evento corrió a cargo de una Mesa formada por la AEIT en la Comunidad Valenciana, la Universidad Politécnica de Valencia a través de la Escuela de Teleco y la Generalitat Valenciana. Ha sido decisivo el apoyo logístico de diversas personas y departamentos de la Universidad sin cuya decidida entrega no habría sido posible esta celebración: Empezando el director de la Escuela, y continuando con el gabinete del rectorado, grupos de soporte de comunicaciones y otras personas. Elias

de los Reyes agradeció a las empresas que habían participado en el Programa Atlas de Empresa de la UPV y anunció la creación de un Consejo Asesor o Patronato Social formado por representantes de empresas, entidades y Asociación que, reuniéndose al menos dos veces al año dará pistas del futuro a la Escuela para que su proyecto de formación se ajuste a las necesidades de la Sociedad a la que sirve.

A continuación Adolfo Montalvo dirigió unas palabras en las que mencionó el creciente número de telecos en la Comunidad Valenciana que han crecido de veinte en 1973 a mil hoy en día. "En 1987—siguió diciendo Montalvo—, se creó la ETSIT de Valencia y muchos compañeros han colaborado al desarrollo de las TI en nuestra comunidad y fuera de ella".

Los actos del 13 de Mayo comenzaron con una comida tras la cual se reunieron los Jurados a deliberar y decidir los Premios que habían sido convocados. Los miembros de los jurados representaban a Empresas, Entidades, Medios de Comunicación, Universidad y Colegio/ Asociación.

Por la noche una Cena de gala que fue conducida por el periodista y comunicador Agustín Remesal, en la actualidad corresponsal de RTVE en la ciudad de Nueva York. Agustín Remesal, con vínculos y amistades en la Comunidad Valenciana, tuvo la amabilidad de viajar a Valencia para este acto y brindar su vitalidad y capacidad de comunicación para el desarrollo del mismo y clausurada por José María Vázquez Quintana, presidente de la CMT.



De izda. a dcha.: Enrique Gutiérrez Bueno, Decano del COIT; Justo Nieto Nieto, Rector de la Universidad Politécnica Valencia y Premio Teleco Honoris Causa 1999 y José Mª Vázquez Quintana, Presidente de la CMT



A la izq., José Emilio Cervera, Subsecretario de Modernización Administraciones Públicas de la Generalitat Valenciana y Premio al Personaje Destacado, junto a Carlos Pascual, Presidente de ONO-Valencia, Premio a la Empresa Destacada



Vista general del Salón de la Cena

Al final de la cena se procedió a la entrega de los Premios. Como actos previos a la misma la Escuela de Teleco hizo entrega de una figura escultórica como agradecimiento a las empresas que habían colaborado con la Universidad en el Programa Aulas de Empresa. Y la nueva junta directiva de la Asociación realizó un homenaje a los fundadores de la delegación en la Comunidad Valenciana entregando una placa a Leopoldo Coig, Juan Chavero y Pedro Serrano, anteriores presidente, secretario y tesorero respectivamente. Los premios fueron los siguientes:

- Premio al Personaje destacado: a D. José Emilio Cervera Cardona, Subsecretario de Modernización de las Administraciones Públicas, por su papel dinamizador y propulsor del

uso de las Tecnologías de Información y Telecomunicación con proyectos como Infoville, Infocole e InfoMarket, entre otros muchos.

- Premio a los Medios de Comunicación: a Antena3 TV por su apuesta por la interactividad en su iniciativa de acceso a servicios de Internet a través del TV
- Premio a Empresa o Institución: A ONO Comunidad Valenciana, por la inversión y puestos de trabajo creados y por ser pionero al realizar en Valencia, por primera vez en España, una conexión telefónica con bucle de abonado propio.
- Premio al Mejor Proyecto Fin de Carrera: Ricardo Marín Beltrán, con un innovador amplificador para electro medicina. Se dio también un



Momento del homenaje a fundadores de la Asociación en la Comunidad Valenciana

Accesit a Antonio Martínez González.

- Premio a la Tesis Doctoral. Ex-Aequo a Manuel Tomàs Valero y Juan Luis Corral González.
- Premio al Proyecto de Desarrollo Tecnológico: al Grupo Fibra Radio de la Escuela de Teleco que, en colaboración con la empresa Fringes, ha realizado un demostrador piloto multi-

servicio y bidireccional con tecnología LMDS

- Premio Teleco Honoris Causa, creado para reconocer una trayectoria profesional que haya contribuido a la promoción de la Ingeniería de Teleco, recayó para D. Justo Nieto, Rector de la UPV, por su apoyo y decisión en momentos clave para la creación de la Escuela de Teleco en Valencia. 

CÁTEDRA JEAN MONNET, EN VALENCIA

La Comisión Europea ha confirmado la creación de una Cátedra "Jean Monnet" en la ETSIT de Valencia y ha designado a Antonio Alabau como titular.

La denominación de la Cátedra es Política de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. El objetivo del Programa "Jean Monnet" es promocionar las actividades de docencia e investigación acerca de temas de integración europea en la Universidad.

Se trata de la primera Cátedra "Jean Monnet" creada en la Universidad Politécnica de Valencia y parece que la única en toda la Unión Europea en estas materias, ya que las áreas de trabajo habituales de las acciones "Jean Monnet" han sido la economía, el derecho y la historia.

La Escuela de Valencia había sido pionera en la introducción, desde 1991 de estudios de Política de Telecomunicaciones en los Planes de Estudio de los Ingenieros de Telecomunicación y en la creación de una Cátedra de Política de Telecomunicaciones en el Departamento de Comunicaciones de la UPV.



A finales de 1998 se completó el mapa de los Operadores de Cable con la adjudicación a Cabletelca de la demarcación de Canarias

La esperanza del cable

En total se dividió España en 44 demarcaciones de las que 6 no tuvieron ofertantes por lo que se declaró el concurso desierto. Del resto, 13 se adjudicaron a empresas que posteriormente han formado el grupo

po ONO y 23 a los diferentes operadores relacionados con las Empresas Eléctricas y los socios de referencia de Retevisión. Las demarcaciones en que se dividió Cataluña fueron adjudicadas a un consorcio en el que estaban presentes ONO y las Eléctricas. Su control ha sido tomado posteriormente por estas últimas. Algunas, como Vélez Málaga, fueron ganadas por operadores independientes.

Por otra parte Telefónica está autorizada para prestar el servicio de Televisión por Cable en todas las demarcaciones. Para ello, la Operadora ha formado 20 sociedades en las que controla desde un 51% en la de Castilla y León o Canarias hasta la totalidad del 100% en 13 regiones.

El resultado de los concursos es el que aparece en el mapa de España, en el que puede ver-

se que ONO está presente principalmente en Levante, Andalucía Atlántica y Cantabria mientras que las Eléctricas, agrupadas la mayor parte en la AOC-Agrupación de Operadores de Cable-, dominan el resto.

La población cubierta por estos operadores es de 32 millones de habitantes agrupados en casi diez millones de hogares. La inversión comprometida supera el billón de pesetas y se realiza en los próximos diez años. En la tabla correspondiente se muestran los datos de las diferentes demarcaciones. Por simplificación se han unido las adjudicadas a un mismo operador, que se explotarán como una única demarcación.

El coste por hogar pasado, tomando las cifras de las ofertas ganadoras presentadas a los concursos va desde un mínimo de 67.000 pesetas en Galicia hasta un máximo de 171.000 en Vélez Málaga. La media es de 103.000 pesetas.

Telefónica tiene una moratoria de dos años desde la adjudicación de cada una de las demarcaciones para empezar a prestar servicios de televisión por cable. En aquellas regiones cuyo concurso fue declarado desierto, como Extremadura y Castilla-La Mancha iniciará las operaciones antes del verano de este año. En el resto, las fechas se extienden desde agosto de 1999 para Cataluña y Castilla León hasta Diciembre del 2000 para Canarias.

- Eléctricas
- ONO
- Concursos desiertos

Demarcación	Población incluida	Hogares	Inversión (Millones ptas.)	Operador	Grupo
Galicia	2.243.397	648.055	43.275	Grupo Cable	Eléctricas
Asturias	587.413	191.826	17.772	Telecable	Eléctricas
Cantabria	530.281	155.226	13.317	Santander de Cable	ONO
País Vasco	1.944.528	682.478	72.545	Euskaltel	Eléctricas
Navarra	505.755	156.440	14.443	Retena	Eléctricas
La Rioja	267.646	84.562	9.055	Reterioja	Eléctricas
Aragón	963.950	305.814	33.233	Aragón de Cable	Eléctricas
Cataluña	5.569.389	1.782.191	159.710	CTC	Eléc/ONO
Baleares (Palma)	308.616	99.120	12.355	Corp. Mallorquina de Cable	ONO
Valencia	3.635.476	1.123.217	118.674	Valencia y Medit. de Cable	ONO
Murcia	1.059.612	297.831	29.975	Región de Murcia de Cable	ONO
Huelva y Cádiz	1.470.547	387.677	37.877	Varios	ONO
Vélez-Málaga	52.150	14.026	2.400	Cable Axarquía	Indep.
Andalucía (resto)	4.509.916	1.271.177	133.236	Supercable	Eléctricas
Castilla León	1.971.944	606.517	37.621	Retecal	Eléctricas
Albacete	135.889	36.547	4.155	Albacete Sistemas de Cable	ONO
Madrid	4.911.485	1.702.508	236.240	Madridtel	Eléctricas
Canarias	1.606.534	396.550	53.500	Cabletelca	Eléctricas
Total	32.274.528	9.941.762	1.029.383		

Fernando Pardo

- Ingeniero de Telecomunicación
- Socio Director de Pricewaterhouse-Coopers



La vida es complicada.

Con Airtel es más fácil.

¿Eres de los que piensan que una avería en un paraje solitario es algo que siempre le ocurre a los demás? Airtel puede hacerte la vida más fácil. Con servicios que van mucho más allá de una simple llamada de teléfono. Como el 12, servicio de información y atención personalizada 24 horas, capaz de conseguirte una grúa de inmediato, o ayudarte en lo que necesites. Ya hay demasiadas cosas complicadas. Con Airtel todo es más fácil.

Infórmate en el **607 100 607** www.airtel.es


Es más fácil

Entrevista

El Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Barcelona (ETSETB en catalán). Antoni Elías Fusté es una persona muy conocida en el sector tanto a nivel académico como empresarial e industrial

Antoni Elías Fusté ‘Estamos haciendo un ingeniero más polivalente y muy versátil’

Antoni ha sido, de siempre, un impulsor de la universidad entendida como algo abierto, en relación constante con las demás escuelas y facultades, con las universidades correspondientes de otros países. Y también con la empresa. Desde la perspectiva que dan sus años dedicado a la docencia, Antonio Elías ha buscado siempre la puesta al día continua de las enseñanzas y la orientación de los alumnos, sin perder la calidad técnica habitual de los telecos.

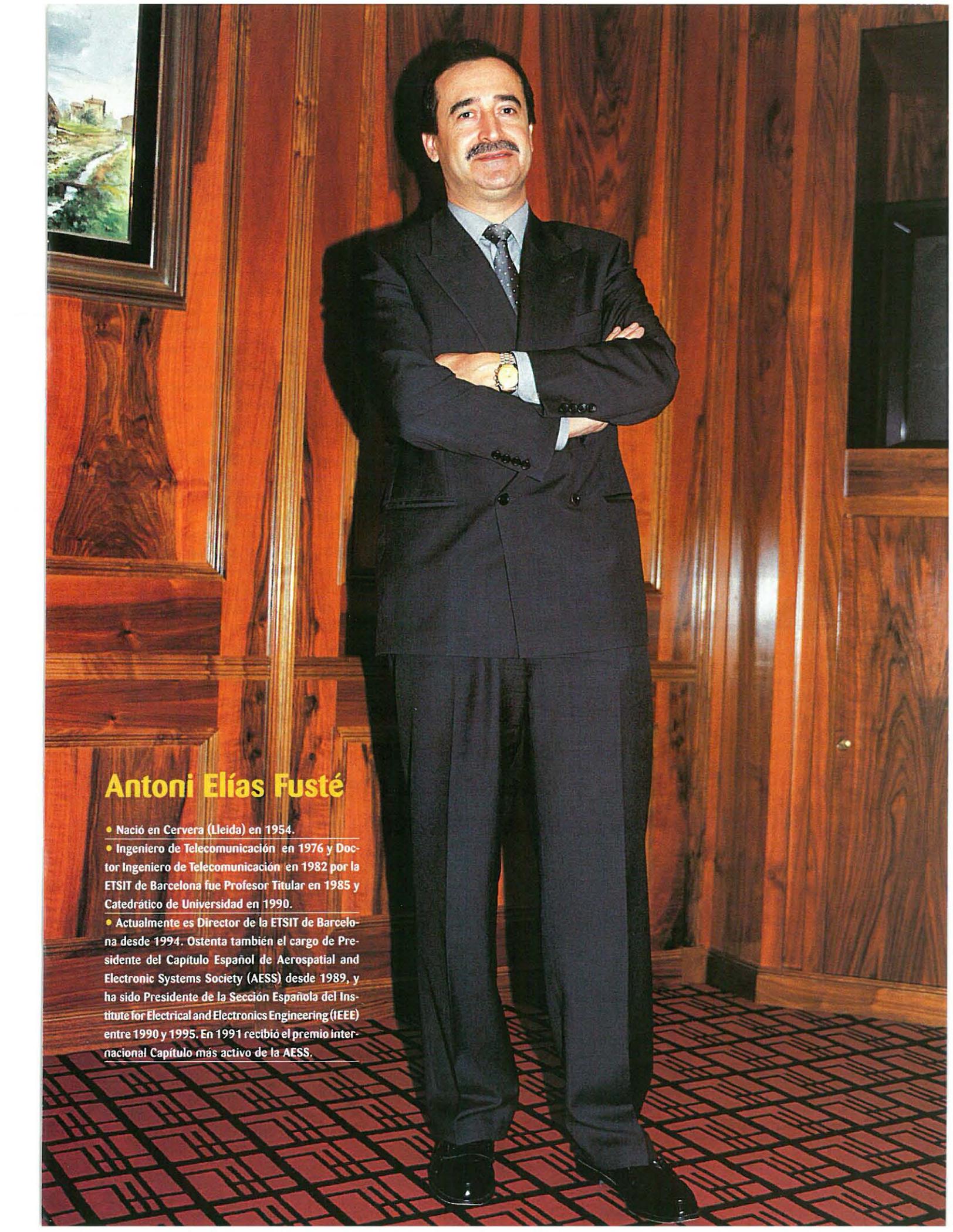
Para definir sus planteamientos, BIT se ha dirigido a Antoni Elías Fusté, para que nos sitúe la ETSIT de Barcelona en las actuales coordenadas educativas.

Cuéntanos brevemente cómo surgió la creación de la Escuela de Barcelona, que durante muchos años fue la única que hubo, junto con la de Madrid. ¿Inicialmente se planteó su creación en Barcelona?

Antoni Elías Fusté. Como es sabido, *l'ETSETB* se formó bajo la batuta de Ricardo Valle. En cuanto a su gestación, parece ser que los 6 o 7 ingenieros de telecomunicación que a finales de los sesenta ejercían en Barcelona, tuvieron noticia de que se planeaba crear una escuela de ingenieros superiores de Telecomunicación en área de levante. Estos ingenieros, se pusieron en contacto con el Ministerio de Educación para conseguir que dicho centro se ubicara en Barcelona. Se acababan de crear las universidades politécnicas (marzo de 1971), y la UPC, entonces Universidad Politécnica de Barcelona (UPB), había solicitado una escuela de ingenieros de caminos. El resultado fue que se concedió la escuela de ingenieros de telecomunicación, y el 27 de noviembre de ese mismo año *l'ETSETB* inició su andadura. Para la dirección de *l'ETSETB* se fichó a Ricardo Valle, que en

aquel momento era el Secretario Académico de la escuela de Madrid (ETSITM). Desde el principio Ricardo comunicó a *l'ETSETB* un aire distinto a las ingenierías tradicionales, el modelo conceptual de ingeniero de Rogelio Segovia (director de la ETSITM) tuvo en Barcelona su más fiel implantación de la mano de Ricardo Valle. La *ETSETB* se puso en marcha con algunos de los ingenieros de Telecomunicación que habían propiciado su creación; Pedro Vicente, Manuel Moralejo, José M^a López Mas y Francesc Masana, y otros profesores a los que Ricardo Valle entusiasmó con su proyecto; Jaume Herranz y Ramón Pallisa (ingenieros industriales), Julián Fernández y José Antonio Gorri (físicos), entre otros.

Y así empezó la escuela. El primer año se impartió simultáneamente primer y segundo curso, yo fui aquel año alumno de primero, así que estoy en



Antoni Elías Fusté

- Nació en Cervera (Lleida) en 1954.
- Ingeniero de Telecomunicación en 1976 y Doctor Ingeniero de Telecomunicación en 1982 por la ETSIT de Barcelona fue Profesor Titular en 1985 y Catedrático de Universidad en 1990.
- Actualmente es Director de la ETSIT de Barcelona desde 1994. Ostenta también el cargo de Presidente del Capítulo Español de Aerospace and Electronic Systems Society (AESS) desde 1989, y ha sido Presidente de la Sección Española del Institute for Electrical and Electronics Engineering (IEEE) entre 1990 y 1995. En 1991 recibió el premio internacional Capítulo más activo de la AESS.

la escuela desde su creación. En 1975 Ricardo Valle dejó la dirección, ese mismo año salió la primera promoción (12 ingenieros de los 60 estudiantes que en 1972 habían empezado en

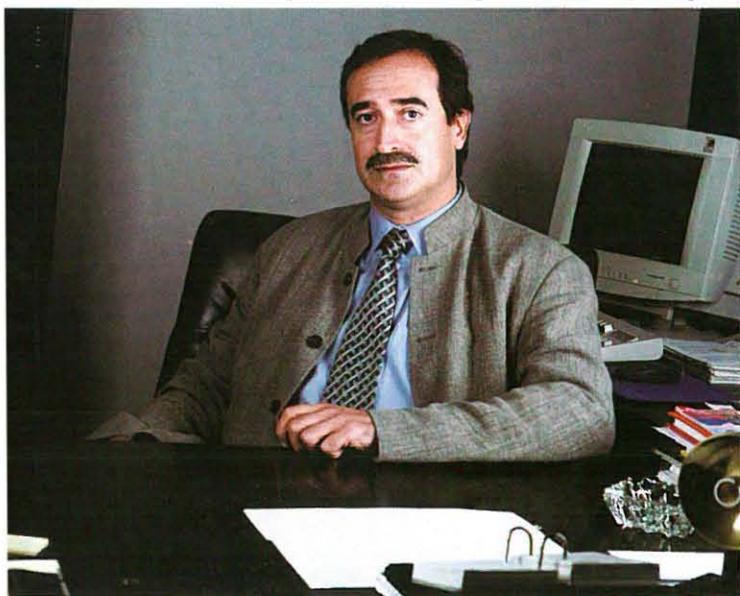
estructural como el de l'ETSITM con el concepto formativo según el cual se buscaba producir un ingeniero científico, modelo de ingeniero que ahora, en la sociedad postindustrial, ya empieza

ingenieros para quedarse en la universidad. El titulado actual tiene que tener una gran amplitud de miras, tiene que conocer el entorno en el que va a desarrollar su profesión, tiene que entender el negocio de la empresa que lo contrate, tiene que estar dispuesto a desarrollar su carrera en la temática de la gestión empresarial, tiene que innovar, ser creativo, proponer nuevos productos y servicios, poner de manifiesto la valía de su puesto de trabajo, tiene que compartir riesgo con el empleador que lo contrata, en una palabra tiene que ser emprendedor. Todo esto tenemos que conseguirlo en el mismo tiempo docente (5 años), naturalmente tenemos que ofrecerles formación en estas temáticas a costa de su posible especialización científica, esto no debe de ser ningún problema, entre otras cosas, porque la rápida evolución de nuestras téc-

dente de la sección española del IEEE (1993-1996), y en las reuniones europeas que habitualmente teníamos dos veces al año, era el comentario generalizado de los empresarios con respecto a la electrical and electronic engineering, ingeniería que en España llamamos de telecomunicación. Ahora bien, también es cierto que nuestro estudiante ingresa en nuestros centros con una vocación casi exclusiva por la técnica y la tecnología, debemos, por tanto, irle mentalizando de que la gestión y toda la temática anteriormente descrita también forma parte de la ingeniería. Digamos, pues, que disponemos de los cinco años de carrera para ir convenciéndole y ofreciéndole formación en estas temáticas. Cinco años y no más, porque el otro gran reto de las escuelas de ingeniería es proporcionar a la sociedad ingenieros jóvenes, en plenitud de forma para crear, innovar y emprender.

¿Cómo está organizada la escuela, los departamentos, los profesores, cuántos de ellos son telecos?

■ Tenemos en este momento 239 profesores. Estamos organizados en departamentos, como todas las universidades públicas de este país. A la ETSETB le proporcionan docencia tres grandes departamentos: Teoría de la Señal y Comunicaciones, Matemática Aplicada y Telemática, y el departamento de Electrónica. La docencia de estos departamentos se complementa con la que nos dan departamentos como los de Arquitectura de Computadores, Física Aplicada, Organización de Empresas y también algunos



segundo).

A partir de 1973 se incorporaron como profesores a la ETSETB varios ingenieros de telecomunicación que previamente se habían doctorado en Estados Unidos y en Francia. Durante dos o tres años estuvieron incorporándose profesores ingenieros de telecomunicación por la ETSITM. Creo que esta es una característica importante de nuestra escuela y complementa el modelo conceptual de Ricardo Valle; el predominio de titulados en ingeniería de telecomunicación dentro del profesorado, siendo además, una característica diferenciadora con respecto a la mayoría del gran enjambre de escuelas que ha aparecido últimamente, en las que hay pocos profesores que sean ingenieros de telecomunicación. Aquí se trató de seguir el modelo

a estar un poco periclitado, o al menos no debe ser el único

El titulado actual tiene que tener una amplitud de miras y conocer el entorno en el que va a desarrollar su profesión

tipo de ingeniero.

¿Qué se considera necesario añadir desde esta escuela a la formación del ingeniero actual, como novedad?

■ Sin descartar que el titulado, en función de las materias optativas que elija, pueda seguir teniendo un perfil muy científico, creo que la mayoría de los ingenieros tienen que ser polivalentes, tenemos que producir ingenieros para la industria y los servicios, no exclusivamente

nicas y tecnologías casi exige que la especialización la hagan en la empresa. Nuestras tecnologías se están horizontalizando y permiten este tipo de actuación. Coincido mucho con Jesús Sánchez Miñana - director de la ETSIT de Madrid - en que los ingenieros de telecomunicación de hoy son los conceptualmente más abstractos, por tanto están capacitados para abordar cualquier tipo de tarea. Y esto que dijo Jesús también lo oí cuando era el presi-

departamentos que sólo nos proporcionan algunas optativas como inglés, departamento de química, departamento de dibujo, expresión gráfica,... En media, del total del profesorado adscrito a la *ETSETB*, entre un 50 y un 60 por ciento de los profesores son ingenieros de telecomunicación, los otros profesores responden a titulaciones de ciencias físicas y matemáticas básicamente y algún ingeniero industrial e informático.

¿Hay alguna especialización que defina a la ETSIT de Barcelona, en que hayáis querido poner un énfasis especial?

■ En principio, intentamos cubrir muy bien todas las áreas, naturalmente tenemos algunas de muy fuertes, acabamos de recibir el "European Information Technology Prize" por el proyecto de antenas fractales multibanda, por tanto yo diría que tenemos muy buenos profesionales en infraestructuras de telecomunicación; antenas, infraestructuras de banda ancha (fibra óptica), comunicaciones radio (tenemos tal vez el mejor master de estos momentos en comunicaciones móviles), en televisión, también en instrumentación e ingeniería electrónica. En telemática y en tratamiento de la señal (especialmente en voz e imagen), tenemos especialistas en computación en paralelo, en seguridad de redes. Tenemos tres profesores que son Académicos de la Academia de Ingeniería de España, y tenemos 2 "fellows" del IEEE entre nuestro profesorado, así como varios premios académicos y de investigación del gobierno autonómico.

Resumiendo, creo que en estos momentos y en prácticamente todas las áreas la *ETSETB* se encuentra en una espléndida madurez.

Con respecto al resto de las escuelas de telecomunicación ¿qué relación mantenéis, lleváis a cabo algún trabajo en equipo, alguna puesta en común?

■ Existe una conferencia de directores de escuela (CODITEL), en la que se intenta compartir y afrontar la problemática común. Ocurre, sin embargo, que no hay tantos problemas comunes y sí una cierta asimetría, no todos los enfoques son iguales, igual que no todos los directores somos ingenieros de Telecomunicación. Y entonces, ni siquiera el lenguaje es tan común, ni la manera de acercarse a los problemas. Por otra parte, intentamos reforzar la colaboración entre escuelas a nivel unilateral, particularmente con Madrid y con Valencia. En estos dos casos, nos hemos evaluado conjuntamente la titulación y, en un paso más, el año que viene intentamos poner en marcha una asignatura optativa por red. De las cuatro horas semanales de la asignatura, dos se darán en cada centro y otras dos en distintos centros y por videoconferencia, simultáneamente con las demás escuelas. Mi ilusión, desde luego, sería llegar a un acuerdo entre universidades, de manera que cualquier asignatura cursada en una de ellas fuera automáticamente reconocida por las otras, con objeto de facilitar la movilidad entre estudiantes. Así, si un estudiante de Barcelona tiene que hacer prácticas en Madrid, no tendrá problemas, y al revés. De

momento, empezamos a trabajar con estas tres escuelas, pero es voluntad de los tres centros ir incorporando otras escuelas que lo deseen según vayan disponiendo de unos mínimos, aún por definir, pero que no produzcan grandes asimetrías.

Y ¿respecto a las otras escuelas de ingeniería y facultades de Barcelona, qué relación mantenéis?

■ Nosotros estamos en un campus en el que, entre otras cosas, compartimos aulas y servicios con la escuela de Caminos y la Facultad de Informática. Estamos físicamente, en el llamado Campus Nord de la UPC. Los tres

mática ha conseguido la colaboración de ocho más y las hemos compartido estupendamente. Vamos a ir aumentando la colaboración con ellos y supongo que también con otros estudios, como los de la facultad de Matemáticas muy comunes.

¿Y con la industria, qué tipo de colaboración tenéis?

■ Aparte de estas quince Aulas de Empresa en que cada empresa colaboradora nos deja diez horas de ingeniero. • Pedro Vicente nos ha organizado el sistema de prácticas en empresa y ha sido espectacular, en cinco años hemos llegado

La empresa siempre pide un poco más de todo, ahora piden más formación en gestión, sin renunciar a la base técnica

centros tenemos muy buena relación y vamos mejorando, sobre todo con la Facultad de Informática. Así, en el próximo curso vamos a intentar compartir algunas asignaturas optativas. Lógicamente, ellos son muy buenos en informática y a cambio, supongo que les interesa la parte telemática nuestra. Como, además, compartimos los aularios, sólo es cuestión de hacer coincidir algunos horarios. Este año ya hemos hecho compatibles algunas Aulas de Empresa. Hemos traído ingenieros de diversas empresas a que nos impartieran cada uno diez horas de clase - un crédito durante el mes de febrero. El año pasado tuvimos doce empresas; este año hemos conseguido quince y la Facultad de Infor-

a más de quinientos estudiantes en prácticas por curso, sólo se lo permitimos a los de segundo ciclo, si alguna empresa nos solicita uno de primer ciclo la remitimos a las escuelas de ingeniería técnica. Por otra parte, hace dos años, Ferran Marqués (subdirector de relaciones internacionales) inició un programa muy ambicioso, en el primer trimestre de este año ya teníamos cuarenta y tres estudiantes en prácticas en empresas europeas, con gente en Alemania, en París, en Holanda, y cuatro en Estados Unidos, incluso tenemos uno en la empresa Cannon en Sydney Australia. Desde Inglaterra, por ejemplo, nos llamó Nortel pidiéndonos estudiantes en prácticas. Con Bri-

tish Telecom en Londres, donde tenemos 18 estudiantes haciendo su proyecto fin de carrera, el contacto inicial lo hicimos nosotros pero, de alguna manera, alguien se lo diría a Nortel, tenemos buena fama, ya que en este caso nos llamaron ellos y, previa entrevista, se llevaron cinco estudiantes a Maiden Head.

¿Cuántos titulados al año salen de la ETSITB?

■ Ahora hemos bajado de tres mil y pico alumnos a dos mil cien. Hemos sacado promociones de cuatrocientos ingenieros, últimamente. Pero este año esperamos sacar unos trescientos cincuenta. Se colocan todos y

hacerlo. Creo que estamos haciendo un ingeniero muy polivalente y versátil.

Siempre hemos cuidado las relaciones con el entorno empresarial

¿Hay tendencia a crear la propia empresa, cuando terminan la carrera?

■ Los hay, a pequeña escala, no que actúen de "free lance", sino que intentan montar alguna empresa. Tenemos algunos ejemplos como ICT Electronics. Empezó a primeros de los ochenta, cuatro recién titulados y en estos momentos tienen delegaciones en Latinoamérica, sudeste asiático y ahora empiezan a abrir el mercado norteamericano. Hay muchos estudiantes que se inventan productos o aplicaciones y de entrada tienen que ser emprendedores aunque quieran trabajar por cuenta ajena para que estas ideas lleguen a convertirse en productos o servicios. Fomentar la vocación de empresario es nuestro objetivo inmediato para los próximos dos años.

¿Cómo se ve la revista desde Cataluña? ¿Qué le añadirías, qué le quitarías?

■ Pues para nosotros es lectura obligada, recomendada para los alumnos de primero en la asignatura Fundamentos y Funciones de la Ingeniería de Telecomunicación. Personalmente me atraen mucho los artículos de divulgación. Los temas que no tocas a diario pero quisieras conocer más, y eso lo aporta la revista. Aparte que resul-

ta imprescindible para entender ese bosque de siglas en que nos movemos. Quizá debería-

mos ser más osados y proponer neologismos y no tantas siglas, si cuando inventaron el transistor alguien no hubiera propuesto ese nombre (J. Noll de Bell Lab. que propuso transistor y abreviando transistor) probablemente hoy lo conoceríamos como SAD (semiconductor active device) o algo parecido, y SAD no nos diría nada. Por pereza mental buscamos un concepto que descargamos en unas siglas y al final, no sabemos de qué estamos hablando. Tendríamos que hacer un esfuerzo de imaginación y traducir bien las palabras del inglés. Creo que la revista puede hacer mucho en estos temas.

Cómo despedida ¿qué te gustaría añadir a la descripción que has hecho de la Escuela de telecos Barcelona?

■ Podrías decir que hemos sido de las escuelas más atrevidas con el nuevo plan de estudios, que hemos mantenido el espíritu que le imprimió su fundador Ricardo Valle. Intentamos que nuestros ingenieros respondan a las actuales necesidades de la industria y los servicios, y nos hemos propuesto que nuestros titulados sean ingenieros ilustrados. En resumen, procuramos ser una escuela de ingenieros en la que se aprende a ingeniar. 



El director de BIT, César Rico entrevistando a Antoni Elías Fusté

Siempre hemos cuidado las relaciones con el entorno empresarial, la colaboración es estrecha con la Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació y con la delegación de Catalunya de ANIEL, fruto de todo ello son los forums, acontecimiento que una vez al año reúne a empresarios y estudiantes aquí en el campus, las aulas de empresa, las jornadas industria-departamentos, organizadas conjuntamente con el Centro de Transferencia de Tecnología de la UPC, el programa INNOVA de la UPC para fomentar la vocación empresarial de nuestros titulados, y sobre todo se ha contado con las empresas industriales y de servicios en la confección y revisión de los planes de estudios.

en todo el mundo; y un diez por ciento acaban trabajando fuera de España. Seguramente, Cataluña no tiene capacidad para absorber tantos ingenieros, pero la ventaja es que los tenemos mentalizados de que hay que irse, que es la mejor manera de volver. Como ya he dicho anteriormente, tras varias conversaciones con empresas, podemos saber qué les puede faltar en su formación y en ello estamos. Pero, hay que tener en cuenta, y en eso algunos empleadores están completamente de acuerdo, que la empresa siempre pide un poco más de todo, ahora piden más formación en gestión, sin renunciar, claro, a la base técnica, que ya esta consolidada, pienso que podemos



**UNA TECNOLOGÍA DE
RUPTURA**

Nuevos Sistemas de Acceso Vía Radio en Banda Ancha

El anuncio en el periódico Expansión de la posible concesión por el Ministerio de Fomento de ocho a diez licencias de redes inalámbricas en las bandas de 3.5, 25 y 28 GHz, ha sacado a la luz pública a una nueva generación de sistemas radio capaces de suministrar, en los domicilios de los clientes, anchos de banda similares a los del cable sin necesidad de realizar las cuantiosas inversiones iniciales que el despliegue de las infraestructuras del cable requieren.

Los artículos recogidos en este monográfico suponen una completa y detallada descripción de las características de estos sistemas, conocidos bajo diversos acrónimos: MMDS, LMDS, MVDS... Sus autores conocen de primera mano unas técnicas en las que llevan trabajando desde hace algunos años. Ellos, mejor que nadie, saben que se trata de unas tecnologías de ruptura que permitirán desplegar con rapidez redes capaces de soportar los nuevos servicios de alto valor añadido que reclaman los usuarios y que constituyen una oportunidad para nuestro país, puntero en Europa en su conocimiento, que no debemos desaprovechar.

Licencias para los sistemas de acceso radio

Bajo la denominación de sistemas de acceso radio incluimos aquellos sistemas que utilizan el espectro radioeléctrico como el medio físico para establecer la conexión entre la red de telecomunicaciones fija y el domicilio del cliente. Se pueden definir como una red de acceso construida de tal modo que el espectro radioeléctrico sustituye al par de hilos de cobre, al cable coaxial o a la fibra óptica utilizada en las redes de acceso cableadas para ese mismo fin.

Estos sistemas ofrecen un medio alternativo, basado en el uso del espectro radioeléctrico, al par de cobre o a la fibra óptica para llevar la red de telecomunicaciones a la casa del cliente. Se les conoce también como "bucle local inalámbrico", "sistemas de acceso inalámbrico punto-multipunto", o en terminología anglosajona "WLL", "LMDS".

Más allá de la definición, que puede resultar imprecisa es importante indicar que, en este caso, deliberadamente se ha querido incluir la palabra "fija" para diferenciarla de las redes de comunicaciones móviles, en las que obviamente el acceso se efectúa utilizando el espectro radioeléctrico.

Conviene, además, añadir que la utilización de este tipo de sistemas en la red no lleva aparejada, por sí misma, ningún grado de movilidad de cara a su utilización por el cliente, caso bien distinto del que se produce con los sistemas de comunicaciones móviles. Ello no significa que no puedan utilizarse tecnologías similares, incluso idénticas, para las comunicaciones móviles y para los sistemas de acceso radio aquí referidos.

Con su introducción, es posible acelerar la existencia de competencia en el bucle de abonado, aún cuando forzosamente la

• **Roberto Sánchez Sánchez**

Subdirector General de la
S.G.C. del Ministerio de Fomento



limitación de espectro radioeléctrico disponible para estos sistemas limita la oferta de accesos directos que pueden prestarse con este medio. Es precisamente esta característica de proporcionar un medio alternativo para la rápida introducción de la competencia en los accesos directos a casa del cliente lo que ha despertado un inusitado interés por los mismos en estos momentos iniciales de la etapa post-liberalización en nuestro país.

TIPOS DE SISTEMAS DE ACCESO RADIO

Una forma de clasificar los sistemas de acceso radio es basándose en su capacidad para cursar los distintos servicios de telecomunicaciones. Atendiendo a ese criterio se pueden identificar los siguientes tipos:

Sistemas de acceso radio de banda estrecha

Proporcionan capacidades equivalentes al par de hilos de cobre, o algo inferiores, dependiendo de la tecnología empleada. Con carácter orientativo podemos identificarlos con la línea de acceso para prestar el servicio telefónico básico o datos hasta 64 Kbit/sg.

Dentro de esta categoría de sistemas se pueden incluir también los sistemas utilizados en la actualidad para proporcionar telefonía rural en algunas zonas de nuestro país, con tecnología de sistemas móviles analógicos y que ofrecen capacidades inferiores a las ciudades.

Para el establecimiento de este tipo de sistemas pueden utilizarse diversas tecnolo-

gías entre las que cabe mencionar: GSM 900 y DCS 1800, de forma similar a como se ha utilizado el móvil analógico en las zonas rurales (especialmente en las áreas en las que la demanda de espectro para los "usos móviles" es menor) tecnología DECT, y diversos desarrollos específicos acometidos por la práctica totalidad de los fabricantes con peso mundial.

Sistemas de acceso radio de banda ancha

En esta categoría se incluyen dos grandes bloques

A. Banda Ancha Media Capacidad

Sistemas radio cuya capacidad es equivalente a los accesos 2+2 Mbit/seg. que hoy día se prestan vía cable. Con estas capacidades los usos fundamentales son transmisiones de datos o videoconferencias de baja velocidad, acceso a centralitas de abonado, etc. El desarrollo tecnológico también permite prestar con este tipo de sistemas servicios del tipo internet. Esta categoría incluye los denominados sistemas LMDS (Sistemas de distribución local multipunto) para cuyo desarrollo existe un interés creciente en nuestro país.

B. Banda Ancha Gran Capacidad

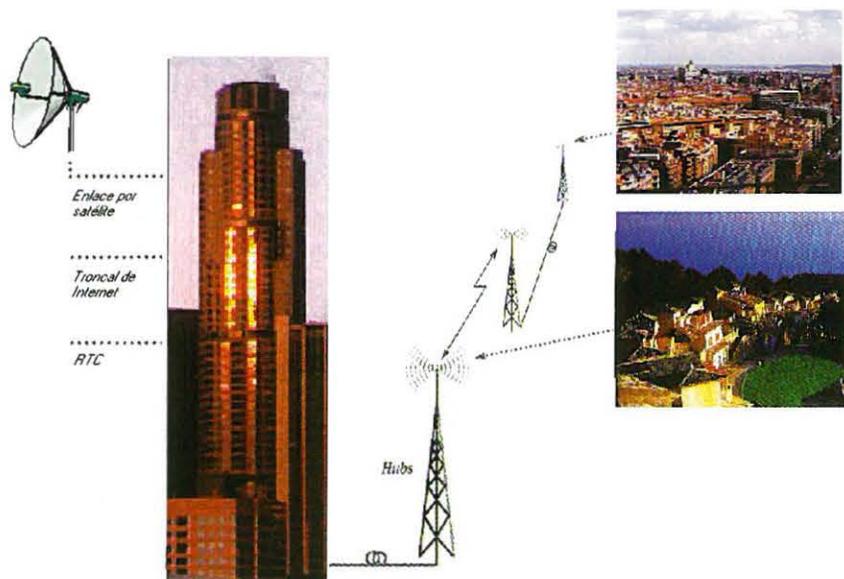
Son sistemas capaces de cursar datos y video a muy altas velocidades se pueden considerar adecuados para aplicaciones que requieran grandes anchos de banda, acceso de los proveedores de internet a las redes, sistemas de distribución de televisión, redes corporativas, etc. Con estas capacidades podrían prestarse servicios de distribución de varios canales de televisión por microondas (SDVM u otros) integrados con otros servicios de telecomunicaciones, como si de una red de cable se tratase.

Estas tecnologías proporcionan un medio alternativo para la introducción de la competencia en los accesos directos a casa del cliente

Normalización

El grado de normalización a escala europea o mundial de este tipo de sistemas es todavía escaso.

En los sistemas de banda estrecha, haciendo la salvedad de aquellos sistemas que utilizan tecnología de comunicaciones móviles, en cuyo caso se benefician de las normas ya existentes para esas tecnologías, la mayor parte de las especificaciones son propietarias de fabricantes, llegandose incluso a



establecer diferentes distancias de separación (en Mhz) entre la transmisión y recepción de los distintos fabricantes, lo que dificulta extraordinariamente realizar una planificación adecuada del espectro radioeléctrico. El grupo de trabajo 8B de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, está estudiando ahora una posible canalización de la banda 3,4 – 3,8 Ghz que en España será utilizada parcialmente para estos sistemas.

En cuanto a los sistemas de banda ancha, al menos en alguna de las bandas de frecuencia utilizable, los fabricantes toman como base las canalizaciones aportadas en las recomendaciones internacionales, que para el caso de Europa es la CEPT T/R-13/02. El Comité Europeo de Radiocomunicaciones (ERC), está estudiando algu-

nas recomendaciones especialmente para los sistemas de banda ancha que permitan un mejor aprovechamiento de espectro, especialmente en las bandas altas con la introducción de sistemas digitales.

REQUISITOS DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

La cantidad de espectro necesario para el establecimiento de los distintos sistemas de acceso radio es función de factores tales como el tráfico que debe cursarse por el sistema, las posibilidades de planificación celular y patrones de reutilización de la red, tecnología utilizada, requisitos de calidad y disponibilidad de los servicios, etc. Todos estos factores y el espectro finalmente disponible para cada operador configuran el escenario en que deberán realizarse los

planes de negocio correspondientes por cada operador, ya que tienen un efecto directo en el plan de inversiones.

Necesidades de espectro para sistemas de banda estrecha

Para este tipo de sistemas el espectro estimado como necesario para su desarrollo fluctúa entre 15+15 Mhz y 25+25 Mhz. Como ejemplo, según datos de un fabricante, con 17+17 Mhz (espectro utilizado por el operador IONICA en el Reino Unido) pueden servir hasta 15.000 clientes por Kilómetro cuadrado en zonas urbanas de alta densidad de población, suponiendo un tráfico de 70 mErlangs por cliente y una probabilidad de bloqueo del 1%. Para conseguirlo sería necesario establecer alrededor de 10 células por Kilómetro cuadrado, con las dificultades y el coste que ello conlleva.

Necesidades de espectro para sistemas de banda ancha

En función del tipo de servicio a implementar las estimaciones de espectro necesarias y las características del mismo en cuanto a su simetría son muy variables.

Para los sistemas de banda ancha de mediana capacidad el espectro mínimo necesario se estima en 56+56 Mhz. No obstante, si bien esa cantidad se considera suficiente para el inicio de los servicios, el desarrollo del mismo en algunas ciudades y el más que seguro crecimiento de la demanda de servicios que requieren altas velocidades de datos hará insuficiente esa cantidad para el desarrollo de este tipo de sistemas a largo plazo. Este hecho habrá que tenerlo en cuenta a la hora de planificar el espectro radioeléctrico, de modo que existan posibilidades de expansión.

Para estimar el espectro necesario en los sistemas de gran el aspecto más importante a considerar es si sobre esas redes se van a distribuir o no canales de televisión. En caso afirmativo el ancho de banda mínimo se estima en 500 MHz. A los que se podría añadir otro bloque de frecuencias para permitir servicios interactivos asimétricos. En caso negativo bastaría con cana-

lizaciones similares a las de los sistemas de media capacidad.

Por lo que se refiere a la disponibilidad de espectro el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF), aprobado por Orden del Ministro de Fomento de 22 de julio de 1998, establece bandas específicas para los sistemas de acceso radio en sus distintas modalidades.

Para los sistemas que hemos denominado de banda estrecha, el CNAF ha previsto la banda de frecuencias comprendida entre 3400 y 3600 Mhz. de conformidad con la nota nacional de utilización UN-107, en la que se establece el uso exclusivo de esta banda para los sistemas de acceso radio debiendo abandonarse otros usos de la misma antes del 31 de diciembre de 1999.

Para los sistemas que hemos denominado de banda ancha el CNAF prevé la utilización de las bandas de frecuencias comprendidas entre 24,5 y 26,5 Ghz, 27,5 y 29,5

Las licencias para el establecimiento de este tipo de redes públicas son de tipo C2

Ghz; y 40,5 y 42,5 Ghz cada una de ellas con las características que a continuación se indican.

La banda 24,5 - 26,5 Ghz, de conformidad con la nota de utilización nacional UN-92 del CNAF esta repartida para su utilización por el servicio fijo en radioenlaces punto a punto y por los sistemas de acceso radio, con las canalizaciones indicadas en el anexo B de la Recomendación T/R-13/02 de la CEPT. El reparto entre ambos usos establecido en dicha nota UN-92 expresado de forma resumida consiste en 10 bloques de 56 + 56 Mhz para los sistemas de acceso radio y 6 bloques de 56 + 56 Mhz

para los radioenlaces punto a punto. No obstante, el crecimiento de la demanda de radioenlaces punto a punto necesarios para construir las redes, tanto de los operadores móviles como fijos, ha sido tan alto en esta banda de frecuencias sin que exista una alternativa clara a la misma, ya que la banda de 23 Ghz que sería equivalente también esta saturada, que parece prudente aumentar el número de bloques disponibles para los radioenlaces punto a punto en detrimento de los sistemas de acceso radio. En tal sentido las alternativas más practicables consistirían en repartir la banda al 50 % entre ambos usos o incluso invertir la proporción reservando 6 bloques para los sistemas de acceso y 10 bloques para los radioenlaces punto a punto.

Como ya se comentó en el apartado anterior las necesidades de espectro estimadas para este tipo de sistemas ascienden a un mínimo de 56 + 56 Mhz, siendo necesario

Para aplicaciones de microondas...



Antenas de alto rendimiento



Antenas GRIDPAK®



Antenas ValuLine® LP

En torres y edificios de todo el mundo, el característico rayo rojo de las antenas de microondas de Andrew es un símbolo de calidad.

En su condición de fabricante más importante del mundo de antenas terrestres de microondas, Andrew Corporation está muy bien posicionada para ofrecer soluciones de antenas y líneas de transmisión para una multitud de diferentes aplicaciones, incluyendo redes troncales, sistemas de comunicaciones celulares y personales, transmisión a través de circuitos locales inalámbricos, redes privadas y telefonía rural.

La Administración está analizando las implicaciones regulatorias y de uso del espectro

una previsión de ampliación futura si este tipo de sistemas se desarrolla adecuadamente, para ello, con independencia de buscar soluciones en otras bandas de frecuencia, se estima conveniente mantener en esta banda una mínima reserva que permita la ampliación de frecuencias entre los licenciatarios cuando quedase demostrada su necesidad.

Para la banda 27,5 - 29,5 Ghz, el CNAF determina en su nota de utilización nacional UN-79 que puede utilizarse tanto para enlaces del servicio fijo punto a punto, como para las de punto multipunto (acceso radio), indicándose el uso preferente de determinados bloques de frecuencias para las utilidades del tipo punto multipunto para los sistemas de distribución de señales de video (SDVM).

La disponibilidad de esta banda es prácticamente total y con carácter inmediato, sin embargo, en el tiempo desde la apro-

bación del CNAF hasta ahora se han completado algunos estudios y se han alcanzado algunos acuerdos de ámbito internacional que impiden mantener la atribución exactamente igual y obligan a modificar el CNAF, estableciendo una canalización adecuada para el desarrollo de todos los servicios que utilizarán esta banda de frecuencias.

Entre ellos cabe citar las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones de 1995 y de 1997 que han atribuido y ampliado respectivamente la parte de la banda de fre-

cuencias comprendida entre 28,6 Ghz y 29,1 Ghz para los sistemas de servicio fijo por satélite de alta densidad y los sistemas de acceso radio (sean o no SDVM); y los estudios de compatibilidad entre servicios efectuados hasta la fecha que demuestran que sería muy difícil compatibilizar dos aplicaciones de alta densidad como lo serían en muchas zonas las de satélite y acceso radio banda ancha. Esto hace que sea prudente reservar esos 500 MHz. para las aplicaciones de satélite en espera de que el desarrollo de técnicas de mitigación eficientes permitan la compatibilidad de ambos sistemas.

Para cubrir las necesidades de interactividad, esta banda de 27,5 a 29,5 Ghz podría parearse asimétricamente con los 300 Mhz comprendidos entre las frecuencias de 31,0 Ghz hasta 31,3 Ghz.

Con estas consideraciones sobre la banda y grado de disponibilidad de la misma que

Andrew es omnipresente



Deshidratadores DryLine®



Guiaondas elíptica y cable coaxial HELIAX®



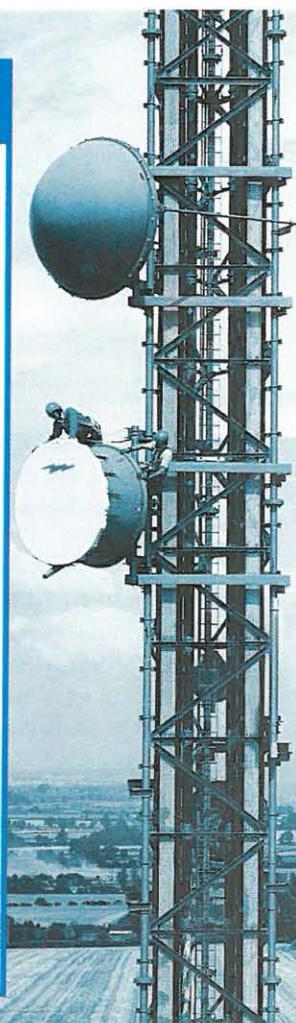
Productos guiaondas rectangulares

Además de la gama más amplia de antenas para microondas de frecuencias que oscilan entre 300 MHz y 57 GHz, Andrew ofrece cables coaxiales HELIAX® de alto rendimiento, así como guíaondas y conectores de calidad superior y probada fiabilidad, incluso en los entornos más exigentes.

Si desea informarse con más detalle sobre las soluciones de microondas de Andrew, póngase en contacto con:

Andrew España S.A.
Paseo de la Castellana 140,
4º B
28046 Madrid
España
Tel: 91 564-73 75
Fax: 91 564-29 85

**ANDREW®**



puede considerarse total pues en ella únicamente se han efectuado asignaciones por períodos limitados de tiempo para efectuar experiencias sobre el comportamiento de este tipo de sistemas, las distribuciones de bloques posibles son numerosas. Optar por una u otra o por otras alternativas dependerá fundamentalmente de las consideraciones regulatorias que analizaremos en el capítulo siguiente.

La banda 40,5 – 42,5 GHz. está resevada, conforme a la nota de utilización nacional UN-94 del CNAF, para la distribución punto a multipunto por microondas de pro-

viduales deben encuadrarse en alguna de las categorías allí definidas.

Los sistemas de acceso radio, tal como se han definido al inicio de este documento no son en sí mismas un servicio de telecomunicaciones, sino que constituyen una infraestructura importante para la prestación de varios servicios de telecomunicaciones. Desde esa perspectiva, solo es posible encuadrar las licencias para el establecimiento de este tipo de redes públicas en las de tipo C. Como resulta que por su propia definición son redes que implican el uso del espectro radioeléctrico, les corres-

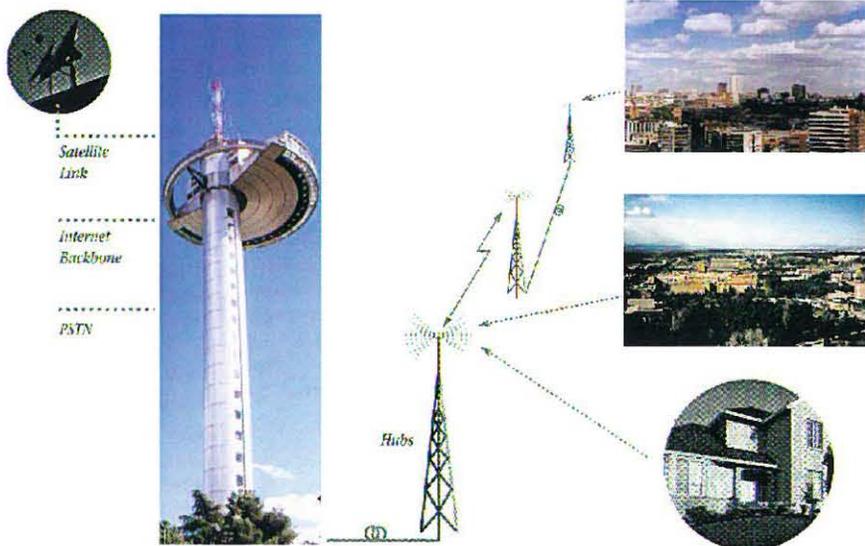
drán que arrendar su capacidad a titulares de licencias tipos A o B.

- Desde el punto de vista de la competencia, y dado que el número de licencias es limitado el bucle local se abre a operadores especializados que pueden poner a disposición de cualesquiera otras infraestructuras.

Las consideraciones efectuadas en los apartados anteriores permiten establecer cual es el número de licencias que pueden otorgarse para cada una de las bandas posibles y que se resumen en el cuadro adjunto.

RESUMEN

Desde la fecha de liberalización de las telecomunicaciones, 1 de diciembre de 1998, hasta hoy se han recibido numerosas manifestaciones de interés para el establecimiento de sistemas de acceso radio en nuestro país, lo que hace pensar que el número de licencias posible a otorgar en razón de las limitaciones de espectro existentes no será suficiente para atender toda la demanda. Para conocer ese extremo con precisión, es necesario acudir al procedimiento previsto a tal efecto en la Ley general de telecomunicaciones, para lo que hace falta analizar previamente las implicaciones regulatorias y de uso del espectro. Este artículo es un breve resumen de los trabajos que se están llevando cabo para determinar las licencias posibles y las condiciones asociadas a las mismas. Por último conviene hacer notar que dado que a la fecha de redacción de este artículo ni se han completado todos los estudios necesarios ni se han adoptado formalmente las decisiones correspondientes, estas pueden variar, incluso sustancialmente de lo aquí expresado.



gramas de televisión. Esta banda es la que se ha armonizado en Europa para este tipo de usos según la Recomendación CEPT T/R52-01. (Esta decisión como se ha comentado anteriormente esta siendo revisada por el ERC). La disponibilidad de la banda es completa.

ASPECTOS REGULATORIOS

La Ley General de Telecomunicaciones habilita en sus artículos 20 y 21 un procedimiento para otorgar un número limitado de licencias individuales. Por otra parte, la orden de Licencias Individuales establece en el apartado 2 del artículo 2 que para el caso de la oferta a terceros, como son los servicios que nos ocupan, las licencias indi-

ponderán a la categoría C2.

Encuadrar las licencias de sistemas de acceso radio en la categoría C2 tiene algunas consecuencias que conviene mencionar:

- Los titulares de las mismas no pueden prestar el servicio telefónico disponible al público. Ello significa que para prestar el servicio por este medio, ten-

Licencia Tipo	Número	Banda de Frecuencias	Ancho de Banda
C2	3	3,4 – 3,6 GHz.	15 + 15 MHz.
C2	3	24,5 – 26,5 GHz.	56 + 56 MHz.
C2	2	27,5 – 29,5 GHz.	
		31,0 – 31,3 GHz.	500 + 150 MHz.



**¿CUALES SON
LOS LIMITES DE LA
IMAGINACION?**

**LOS MISMOS QUE
LOS DE UN OPERADOR
GLOBAL DE
TELECOMUNICACIONES.**

Telefonía, TV, Digital, Internet, Comunicaciones Empresariales...
No hay límites para Retevisión, el nuevo Operador Global de Telecomunicaciones.



Si la imaginación no tiene límites, en Retevisión trabajamos para que no los haya. No tenemos

límites en experiencia, con más de 30 años transmitiendo señales: imágenes, voz y datos.

Hoy, por ejemplo, emitimos 54.000 horas de televisión y 200.000 más de radio al año. ¿Límites en medios disponibles? Fuimos los primeros en instalar una red digital terrestre en Europa para el intercambio de programas. Disponemos de lo más avanzado en tecnología para las comunicaciones empresariales. Cientos de miles de personas y empresas de este país utilizan ya nuestros servicios de telefonía.

Si de su lado no hay límites, del nuestro tampoco.

INFORMESE GRATIS EN EL 015



retevisión

Por fin hay alguien de tu lado.

Sistemas de banda ancha MMDS y LMDS en los EE.UU.: evolución y estado actual

En este artículo presentamos un resumen de la situación actual de dos tipos de sistemas de banda ancha en Estados Unidos: los sistemas MMDS (Multichannel Multipoint Distribution Systems) y los sistemas LMDS (Local Multipoint Distribution Systems).

Los dos tipos de sistemas fueron inicialmente utilizados exclusivamente para la distribución de canales múltiples de televisión, en ambos casos como una alternativa potencial a los sistemas de televisión por cable. Ambos han evolucionado, y siguen evolucionando en direcciones diferentes y por motivos también diferentes.

Los sistemas MMDS surgieron en los años 80 como una evolución de los sistemas MDS (Microwave Distribution System), que constituyeron la primera explotación comercial de la banda de 2 GHz para la distribución directa al abonado de un canal de televisión por pago. Posteriormente fueron concedidas licencias para servicio multicanal, ocupando las bandas de 2.150 – 2.162 MHz y 2,500 – 2,686 MHz (ciertas sub-bandas dentro de estas frecuencias son compartidas con instituciones educativas, dependiendo de factores tales como la zona y la demanda).

Los sistemas LMDS fueron propuestos originalmente a finales de la década de los 80 como un método de transmitir televisión multicanal en FM en la banda de 27.5 – 29.5 GHz, pero posteriormente la FCC (Federal Communications Commission, el

• **Francisco Bernues**

Presidente de Cable-AML y Vicepresidente de TTT

organismo encargado de la regulación del espectro), autorizo su uso para transmisiones bi-direccionales (“two-way”) punto-multipunto en las bandas de 27.5- 28.25 GHz y 31-0 31.3 GHz.

Dadas las posibilidades de aplicaciones de tipo multiservicios (TV, datos, telefonía), la FCC decidió no imponer una canalización fija de la banda, dejando esta decisión en manos del operador de servicio correspondiente.

Sistemas MMDS

En la actualidad la mayor parte de las licencias en la banda MMDS en Estados Unidos están dedicadas a la transmisión de señales de televisión analógicas (las excepciones vienen detalladas más adelante). Es por esto por lo que este servicio se denomina también “cable inalámbrico” (“wireless cable”), un oxímoron de los más clásicos.

Los sistemas MMDS han experimentado un crecimiento relativamente rápido en la década de los 90, pasando de aproximadamente 200,000 abonados en 1992 al

millón en 1999. Sin embargo, este número palidece frente a los más de 65 millones de suscriptores a la televisión por cable y a más de 5 millones a la televisión multicanal por satélite.

Muchos observadores atribuyen la escasa penetración relativa de los sistemas MMDS al hecho de que los 186 MHz de ancho de banda disponibles no permiten transmitir más de 31 canales analógicos (6 MHz / canal en el sistema NTSC), frente a los 80 canales analógicos disponibles en el cable y los 150 canales disponibles en los sistemas digitales por satélite DTH (“direct to home”), por lo que no puede haber competición directa respecto al tipo de servicio ofrecido.

Esto ha hecho que los sistemas MMDS hayan tenido más éxito comercial primariamente en zonas rurales o zonas de baja densidad de abonados, donde el costo de la distribución por cable no justifica la inversión requerida.

Sin embargo, dadas las ventajas económicas comunes a todos los sistemas inalámbricos (baja inversión inicial en equipo y costos de implantación proporcionales al número de abonados), existen un número no despreciable de abonados en zonas urbanas y semi-urbanas, allí donde las condiciones de mercado permiten una estructura de precios que permita que, con solamente 31 canales, el servicio resulte atractivo a un determinado sector del mercado.

Los avances en la compresión digital y la transmisión de datos bidireccional

con acceso compartido han incrementado exponencialmente las posibilidades del MMDS

Compresión Digital y Datos Bi-direccionales en sistemas MMDS.

Así las cosas, alrededor de 1995 empezaron a aparecer dos tecnologías que han alterado (y siguen alterando) la situación de los sistemas MMDS considerablemente: la disponibilidad de equipos de compresión digital a costo relativamente bajo, y la disponibilidad de sistemas de acceso con ancho de banda compartido para la transmisión (bi-direccional) de datos.

La tecnología de compresión digital de canales de TV permitió multiplicar la capacidad de los sistemas MMDS de 31 a 155 canales (compresión 5:1). Hoy en día existen varios de estos sistemas en varias ciudades de los Estados Unidos, por ejemplo en Los Angeles, Honolulu, New Orleans, Atlanta, etc. En estos sistemas se utiliza la modulación 64-QAM que permite aproximadamente 30 Mbps por cada canal de 6 MHz previamente ocupado por un solo canal analógico.

Las tecnologías de transmisión de datos con acceso compartido empezaron a utilizarse en 1997, primero con equipos de transmisión inalámbrica con protocolo TDM en la bajada (modulación 64-QAM, tres portadoras por cada canal de 6 MHz, cada una con capacidad de 10 Mbps) y con retorno por línea telefónica.

Estos sistemas se implantaron en muchas de las áreas de servicio donde solamente existía hasta entonces servicio de televisión multicanal. Los motivos fundamentales de su éxito comercial son dos: el bajo coste de implantación y el enorme crecimiento de la demanda para la conexión a Internet a velocidades de 128 Kbps y superiores.

Dada la popularidad de este tipo de servicio, la FCC autorizó recientemente el uso del espectro para la transmisión inalámbrica bi-direccional, incluyendo el camino de retorno (desde el abonado a la estación base). Hoy en día se están implantando estos servicios, normalmente utilizando el mismo tipo de modulación 64-QAM para la transmisión estación base-abonado y haciendo el retorno en la banda de 2.150 – 2.162

GHz con modulación QPSK o DQPSK. Por último, en Abril y Mayo del presente las operadoras telefónicas MCI y Sprint han decidido adquirir a las principales operadoras de sistemas MMDS, lo que para muchos

Estado actual de la Tecnología MMDS

La tecnología de sistemas MMDS, tanto para aplicaciones de televisión analógica, digital o de datos bi-direccionales, esta relativamente avanzada respecto a la de otros sistemas inalámbricos de banda ancha.

El diagrama de bloques de un sistema típico se muestra en la Figura 1. La cabecera del sistema normalmente incluye equipos de generación y modulación de vídeo similares a los de una cabecera de cable (para canales analógicos) o a una cabecera de televisión digital tipo DTH (Direct – to – Home) para sistemas digitales. También incluye el módem de cabecera, el sistema de gestión de red y la conexión a la red de datos o a Internet.

La cabecera esta en la mayoría de los casos conectada por fibra o microondas a la estación base, donde se encuentra un trans-

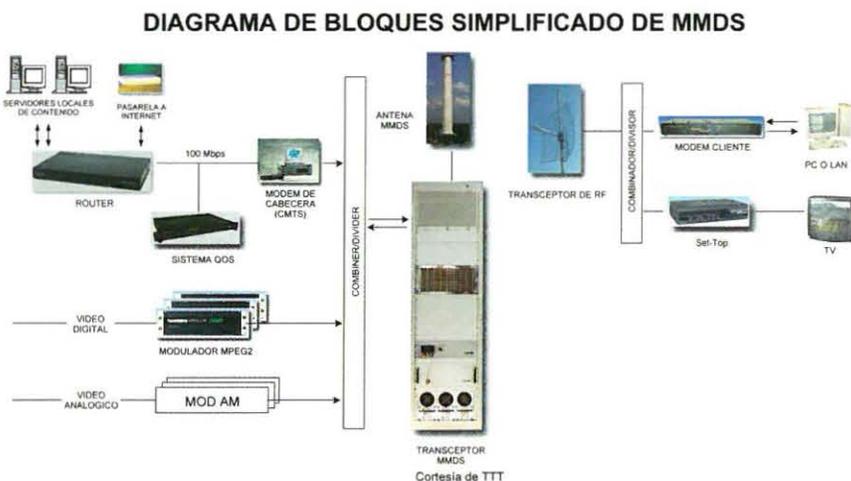


Figura 1

observadores significa que se va a dedicar la totalidad del espectro MMDS para proporcionar servicio de acceso rápido a Internet a pequeñas y medianas empresas así como a abonados residenciales. La rápida evolución de sistemas de voz sobre IP ("Voice-Over IP", o VOIP) permite tam-

visor multicanal y un receptor de conversión en bloque, generalmente conectados por medio de un duplexer a antenas omnidireccionales o sectoriales.

Los transmisores modernos son unidades de banda ancha que permiten multiplexar todas las portadoras (video analógico,

vídeo digital y datos a 64-QAM) en una sola entrada en la banda de 222–422 MHz, evitando de esta manera la necesidad de multiplexar varios transmisores monocanales a la salida (en la banda 2.5–2.7 GHz). Las unidades de abonado (CPE's, o Customer Premises Equipment) consisten en una unidad exterior de RF integrada con una antena parabólica tipo parrilla (Figura 2). La unidad de RF consiste en un transmisor, transmitiendo una portadora con modulación QPSK a una potencia de 100 mW, integrado con el duplexor y un convertidor de bajada en bloque (similar al LNB utilizado en la televisión por satélite). La frecuencia de salida del convertidor esta en la banda de 222-422 MHz y la de entrada en la banda de 10 a 50 MHz. La unidad interior de abonado puede configurarse con un set-top" analógico (si los canales analógicos vienen codificados), un "set-top digital" y/o un módem de datos con conexión directa (Ethernet-10 BaseT) al ordenador o al LAN.

Los sistemas de acceso son de tipo ancho de banda compartido, con protocolo IP, similares a los sistemas de acceso tipo DOCSIS utilizados en los sistemas de cable. La bajada es en TDM (Time Domain Multiplexing) con las portadoras moduladas en 64-QAM y la subida es TDMA (Time Domain Multiple Access) con portadoras moduladas en QPSK (se esta estudiando utilizar la modulación 16-QAM para la subida).

Sistemas LMDS

En contraste con la banda de MMDS, los sistemas LMDS en los Estados Unidos vieron una escasa utilización para aplicaciones de distribución de televisión multicanal. El único sistema operativo durante un tiempo estuvo en la zona metropolitana de Nueva York y no llego a alcanzar un numero significativo de abonados.

La FCC concedió licencias de LMDS en la mayor parte de las zonas metropolitanas de los Estados Unidos en Marzo de 1998, contando ya con la posibilidad de ofrecer servicios bi-direccionales, incluyendo no

La carencia de estándares para interoperabilidad se superarán tras la reciente aprobación del "Grupo de Estudios para los Sistemas de Acceso de Banda Ancha" a propuesta por el Dpto. de Comercio de EEUU

solo televisión multicanal sino también datos y telefonía.

Desde entonces se viene produciendo una consolidación del numero de empresas dispuestas a la comercialización del servicio (hubo en principio 104 empresas licenciatarias

en las 493 zonas en las que se dividió el país). Hoy en día una de estas empresas Nextlink, posee la mayor parte de las licencias operativas en las mayores zonas metropolitanas. Hay que resaltar que en los USA existen dos bandas que ofrecen servicios inalámbricos fijos ("fixed wireless") tipo punto-multipunto: en 24 y en 38 GHz. Estas bandas están canalizadas y se dedican exclusivamente a datos. La banda de 38 GHz se venia utilizando principalmente para transporte de datos entre nodos de telefonía celular, pero últimamente se esta empezando a utilizar para servicios de datos punto-multipunto. Dada la canalización existente y el ancho de banda disponible (300 MHz en 24 GHz y 50MHz/canal a 38 GHz, ambos substancialmente menores del disponible a 28 GHz), se sigue designando como LMDS solamente al servicio multimedia y multi-portadora de banda ancha existente en 28 GHz.

Aplicaciones de los sistemas LMDS

Las empresas licenciatarias de LMDS tienen la opción de ofrecer una variedad de



Figura 2

La disponibilidad comercial de tecnologías punto-multipunto es el factor más importante para el desarrollo del LMDS

servicios tales como vídeo multicanal digital, telefonía, vídeo bajo demanda, teleconferencia y servicios de datos de alta velocidad. Dada la posibilidad de utilizar un solo medio con alta capacidad para cubrir el "último kilómetro" en el bucle local, los modelos de los servicios a ofrecer dependen fundamentalmente de consideraciones locales tales como tipo de demanda, situación competitiva, densidad de posibles abonados, etc.

En cualquier caso, se perfilan cuatro tipos de usos para estos sistemas: acceso rápido a Internet, redes privadas de datos (incluyendo Intranets), telefonía y transporte troncal de datos.

El crecimiento de la demanda para la datos de alta velocidad, que en un principio se creyó estaría limitada a niveles corporativos (grandes empresas) y gubernamentales, empezó hace ya algún tiempo a dejarse sentir a nivel de la pequeña y mediana empresa y ahora esta rápidamente pasando a nivel residencial (se prevé que en futuro próximo alcanzara de lleno al consumidor medio).

cionar sectores de servicio diferentes. Las aplicaciones de acceso a Internet y servicio de datos para empresas medianas y pequeñas parecen emerger como las aplicaciones de más interés en este momento.

Factores Tecnológicos

La reciente disponibilidad comercial de tecnologías punto-multipunto es el factor más importante para el desarrollo comer-

ronous Transfer Mode) son los preferidos por empresas operadoras por su capacidad de combinar voz y datos manteniendo al mismo tiempo la calidad de servicio requerida. Sin embargo, los sistemas IP (Internet Protocol) están encontrando aceptación creciente a medida que tecnologías del tipo VoIP mejoran sus prestaciones casi diariamente.

Aparte del protocolo básico, una de las características dominantes de los sistemas punto-multipunto es un sistema de acceso que permita obtener ganancia estadística basada en el ancho de banda bajo demanda, o al menos en el ancho de banda compartido. Las características básicas de los sistemas de acceso líderes en cuanto a implementación son: sistema FDD (Frequency Domain Duplexing), protocolo ATM, modulación QPSK y protocolo TDM en la bajada de la estación base al abonado (típicamente con 42 Mbps por portadora) y modulación QPSK con protocolo TDMA (con ancho de banda bajo demanda) en el sentido contrario, típicamente con portadoras de 10 Mbps.

Los sistemas con protocolo TDD (Time Domain Duplexing) están en desarrollo y su aceptación por parte de las empresas operadoras no se ha producido todavía, aunque el interés no es pequeño.

Estado actual de la Tecnología LMDS

La tecnología de sistemas LMDS se viene desarrollando desde hace aproximadamente tres o cuatro años, y ha alcanzado un cierto nivel de madurez. En estos momentos se está trabajando fundamentalmente en técnicas de producción de alto volumen (miles de estaciones bases y cientos de miles de CPE's), lo que presenta importantes posibilidades para las empresas de RF especializadas en el tema.

Los sistemas LMDS son sistemas de estructura celular. El radio de la célula y la topografía del terreno (no olvidemos que se necesita línea directa de vista, sin obstrucciones, entre cada estación base y cada abonado) determina el número de células necesario para la cobertura de una zona

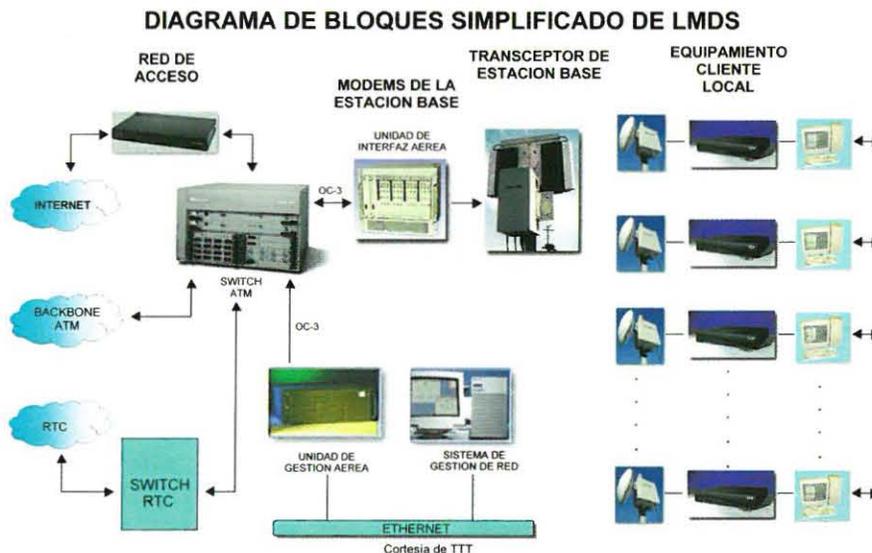


Figura 3

Mientras que el cable y las tecnologías xDSL parecen ser las más apropiadas para servicio residencial, la versatilidad de la tecnología LMDS hace posible poder selec-

cional del LMDS en estos momentos. Dado el carácter de "terminal de red" que tienen estos sistemas, no es sorprendente que los sistemas con protocolo ATM (Asynch-

determinada. Para disminuir en lo posible la interferencia entre células adyacentes se utilizan técnicas de re-utilización de frecuencia similares a las utilizadas en telefonía celular.

Una de las decisiones fundamentales a nivel de diseño de sistema es precisamente el número y localización de las células y el método de interconexión entre ellas (fibra o microondas) y a las redes de datos, IP y telefonía.

Dentro de cada célula, el parámetro más crítico es la densidad de abonados, las velocidades de datos promedios y las estadísticas de tráfico para cada categoría de abonado. En zonas de alta densidad de abonados se divide la célula en sectores que van desde los 180 grados hasta los 30 grados, cada uno de los cuales puede verse desde el punto de vista del sistema como una célula independiente.

El radio de la célula viene determinado fundamentalmente por el criterio de diseño adoptado para la disponibilidad del enlace, que se mueve entre 99.992 % y 99.999 %. El factor más importante a este respecto es la lluvia, también influye el multi-camino ("multipath").

Se espera que la industria del LMDS alcance un nivel de ingresos de 6.500 millones de dólares en seis años

Hay dos tipos de células. Las células con transmisores de estado sólido transmiten una sola portadora con aproximadamente 500 mW de potencia y tienen un alcance medio de unos 2 a 3 kilómetros. Las células con transmisores de banda ancha de alta potencia transmiten un mínimo de 5 portadoras (cada una con una potencia de salida de 5 vatios) y tienen un alcance medio de 6 a 10 Kms, dependiendo de factores climatológicos.

El diagrama de bloques de una célula o sector puede verse en la Figura 3. La cabecera contiene todos los equipos de generación de señal, el módem de la unidad de acceso, los equipos de gestión y control y los equipos de conexión a las redes

nacionales. En el caso de utilizarse un transmisor moderno de banda ancha, las portadoras se combinan en FI (banda de 950 - 1850 MHz) y se pasan al transmisor de la estación base.

Hay dos unidades de abonado (CPE's), la exterior (antena de 20 cm y transceptor) y el módem interior, conectados por un solo cable (Figura 4). EL transceptor de abonado consiste en un transmisor de entre 100 y 200 mW, acoplado mediante duplexor a un convertidor de bajada en bloque con salida en la banda de 950 - 1850 MHz.

Implantación Comercial

Uno de los obstáculos para el rápido desarrollo comercial de los sistemas LMDS ha sido la carencia de standards para interoperabilidad. Esta carencia se espera que de resuelta tras la reciente aprobación por parte del LAN/MAN Standards Committee (conocido como el "Comité 802") del IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) de la creación de un "Grupo de Estudio para Sistemas de Acceso de Banda Ancha", tras la propuesta presentada por N-West, un organismo dependiente del Departamento de Comercio.

Mientras tanto, el primer sistema operativo está en Nueva York, donde hay ya cuatro células en funcionamiento ofreciendo servicios de conexión rápida a Internet. La implantación de otros sistemas ha sido ya anunciada en varios estados y ciudades, en algunos casos con inauguración de servicios prevista para 1999.

Dado el enorme crecimiento de la demanda para conectividad en general, y para servicio de conexión a Internet (alta velocidad) en particular, la implantación "masiva" del LMDS como servicio de datos de alta velocidad, quizás con aplicaciones multi-servicios especializadas para ciertas zonas, está prevista para comienzos del año 2000, con un crecimiento constante en los próximos tres o cuatro años. Según muchas previsiones, se espera que la industria de LMDS alcance un nivel de ingresos en seis años de 6,500 millones de dólares anuales.

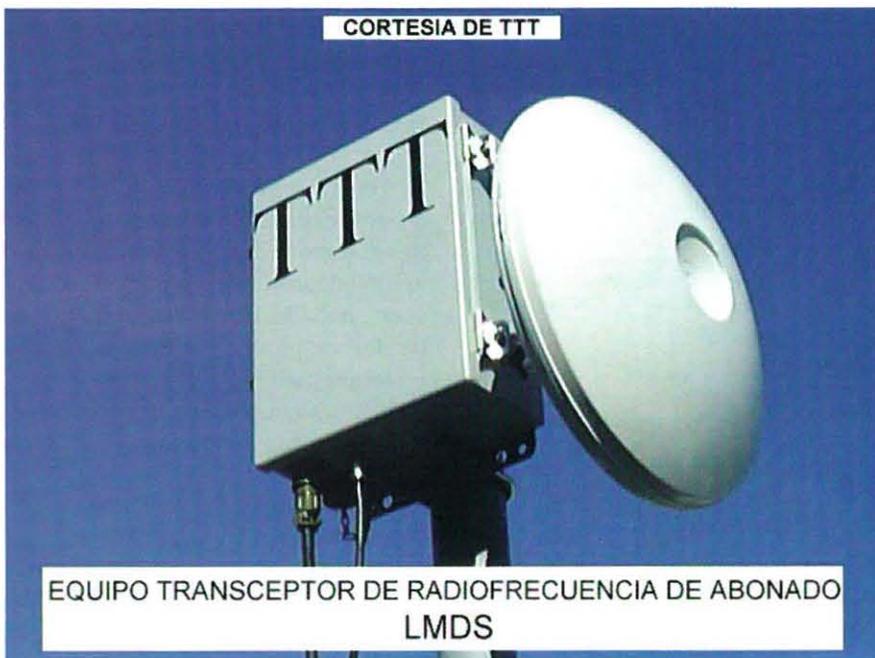


Figura 4

Movistar te permite construir la telefonía móvil a tu medida, ofreciéndote un amplio abanico de tarifas para dar respuesta a tus necesidades: Contrato con tarificación por segundos, precios especiales para llamadas provinciales, descuentos para empresas... o Movistar Activa, la manera más fácil de acceder a la telefonía móvil sin pagar cuotas mensuales y sin compromisos. Por eso, más de 4 millones de personas ya confían en nosotros.

Infórmate en el 900 108 108 o en www.movistar.tsm.es

**Con Movistar puedes construir
la telefonía móvil a tu medida.**



Movistar

Estamos muy cerca. Para llevarte muy lejos.

Telefonica

Acceso Radio de Banda Ancha a 3.5 GHz

1. INTRODUCCIÓN: LA RED DE ACCESO

El acceso es la parte de la red de telecomunicaciones en contacto directo con los usuarios finales. Sirve para conectar dichos usuarios con la red y significa más del 50% de los costes de explotación para los operadores. Tradicionalmente ha sido una red analógica, formada por pares de cobre capaces de dar:

- Servicios de voz y datos a baja velocidad
- En redes especializadas para cada tipo de servicio

Actualmente la red de acceso está en vías de digitalización bajo las siguientes premisas:

- Oferta multiservicio (voz, RDSI, Internet, distribución de TV digital, video digital bajo demanda, ...)
- Utilizando todas las infraestructuras existentes y también nuevas tecnologías (cobre, coax, fibra óptica, radio,...)

Las soluciones con tecnología radio están jugando un papel importante en la nueva red de acceso debido a su estructura de costes (en gran medida independientes de la distancia) y al hecho de permitir el des-

• **Vicente Quilez**
ALCATEL España



• **Fidel García Pedraja**
ALCATEL España



pliegue de red de forma más flexible y rápida que con soluciones cableadas. El tipo de servicios y la calidad de los enlaces está también en línea con dichas soluciones cableadas.

Las soluciones fijas de acceso radio son conocidas bajo distintos acrónimos siendo los más populares los de FWA (Fixed Wireless Access) y WLL (Wireless local Loop).

2. ANÁLISIS DEL MERCADO

2.1 Tamaño del Mercado

Los clientes fundamentales para sistemas de acceso basados en tecnología radio son en general operadores de telecomunicación. Las necesidades de estos operadores varían en función de su tipología, siendo

muy diferentes en función del tipo de país (desarrollado o en vías de desarrollo) o según el tipo de operador (establecido o nuevo). En general hay dos tipos de objetivos que pueden mover a estos operadores y son los siguientes:

- Obligación legal de ofertar el servicio (Universal Service Obligation). En este caso el usuario final suele ser el abonado residencial típico.
- Obtener beneficios de la explotación de la red. Los máximos beneficios para el operador suelen proceder de pequeños negocios y PYMEs.

El mercado de acceso radio es una realidad al día de hoy habiéndose contratado durante el bienio 1997-1998 más de 4 millones de nuevas líneas telefónicas con este tipo de acceso a la central local. Los principales clientes han sido los operadores tradicionales (ILECS) de los países en vías de desarrollo y el servicio fundamental ofrecido ha sido el servicio telefónico. De todas formas las condiciones del mercado están evolucionando y se esperan cambios significativos durante los próximos años para los que se prevé una introducción significativa en el mercado de países desarrollados y también en los nuevos operadores (CLECS). Para poder cumplir con los requisitos de estos nuevos clientes es imprescindible que las soluciones de acceso radio sean capaces de entregar, en coste y calidad adecuada, nuevos servicios avanzados y de banda ancha.

La figura 1 muestra la evolución prevista del mercado de acceso radio (en millones de nuevas líneas). Es necesario remarcar que a partir del año 2000 empieza a ser significativo el mercado de acceso radio en países desarrollados. Este mercado en el periodo 1999-2003 representa aproxi-

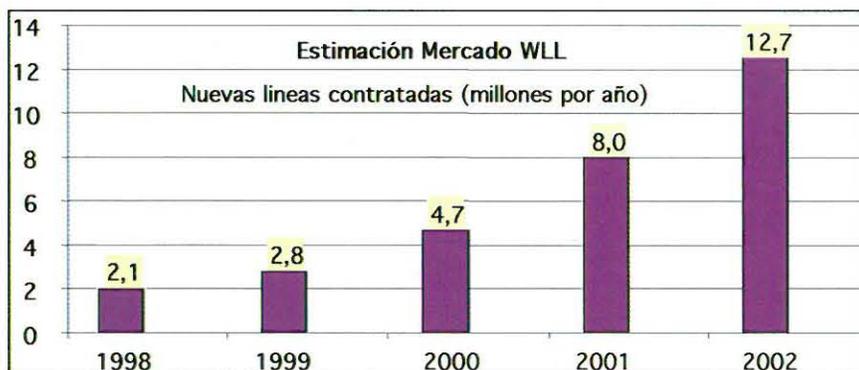


Figura 1: Mercado de Acceso Radio

La mayor madurez tecnológica de la circuitería a 3.5 GHz. se traduce en ventajas importantes de coste para los componentes

madamente el 15-20% del mercado total. En gran medida este nuevo mercado esta basado en la oferta de servicios de banda ancha al usuario final. El principal motor del mercado de acceso radio es el precio por linea y, fundamentalmente, la rapidez de despliegue de la red permitiendo ofrecer el servicio a un usuario final en el minimo tiempo posible (las estaciones bases de los sistemas de acceso radio se instalaran en zonas con alta cobertura permitiendo cubrir el máximo número de hogares de clientes potenciales).

La figura 2 muestra la fragmentación del mercado en función de la banda de frecuencia utilizada y los tipos de servicio ofrecidos. En la fragmentación presentada el mercado de acceso radio de banda estrecha incluye los mercados conocidos como NB (Narrowband) y WB (Wideband) que incluyen servicios al usuario final de hasta acceso basico RDSI (2B+D) y Leased Lines de nx64 Kb/s (n < 15), respectivamente.

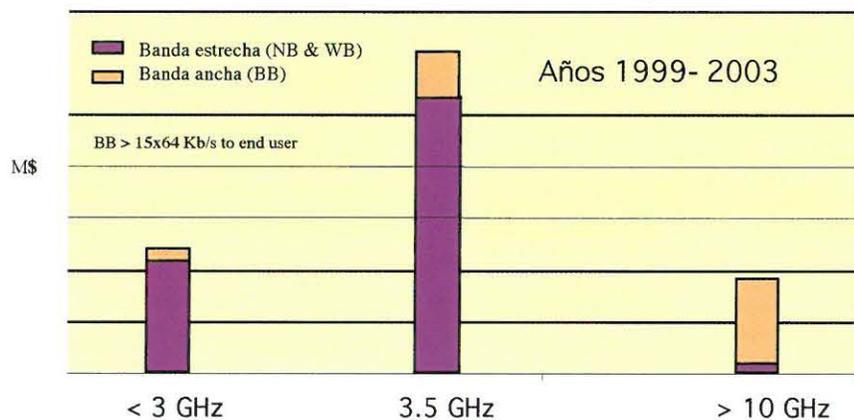


Figura 2: Fragmentación del Mercado de Acceso Radio

El empleo de distintas bandas de frecuencias para acceso radio fijo se deriva de factores técnicos y regulatorios. En principio las condiciones de propagación son mas favorables en bandas bajas de frecuencia pero factores regulatorios hacen que las bandas por debajo de 3 GHz se dediquen en gran medida para comunicaciones móviles. Las bandas de frecuencias mas altas (10 GHz, 26 GHz, 28 GHz, 40 GHz) son mas problemáticas desde el punto de vis-

ta de propagación pero disponen de un gran ancho de banda lo que las hace adecuadas para transmision de servicios de banda ancha. En un punto intermedio se encuentra la banda de 3.5 GHz que como se observa en la figura 2 está destinada a ser una de las bandas mas populares para acceso radio en el futuro inmediato. Esta banda, como se presenta posteriormente en el capítulo 3 ofrece interesantes posibilidades desde el punto de vista de ancho

de banda disponible (capacidad de servicios finales), propagación radio y coste de los equipos.

2.2 Oferta de Productos para Acceso Radio:

Para competir por el mercado mencionado existe una gran oferta de productos cubriendo gran parte de las necesidades del mercado. Estos productos pueden utilizar tecnologías propietarias o tecnologías que cumplan con alguno de los estandares disponibles. En la siguiente tabla se muestra la situación de estandarización relativa a acceso radio actualmente en curso dentro de ETSI remarcando algunas de las características fundamentales de los estandares incluidos.

El capítulo 4 describe mas adelante en detalle los aspectos relativos a la estandarización en ETSI TM4

3. LA CONVENIENCIA DE LA BANDA DE 3.5 GHZ. DIFERENCIAS CON LAS BANDAS DE 26/28 GHZ

El uso de la banda de 3.5 GHz proporciona una serie de ventajas inherentes con respecto a las bandas de 26 y 28 GHz.

Por un lado, la circuitería de radio está mas desarrollada, y lo que es aun mas importante este desarrollo está adquiriendo un ritmo cada vez mas acelerado, como consecuencia de las resoluciones adoptadas por los reguladores de frecuencia para las aplicaciones WLL, que sitúan a la banda de 3.5 GHz como la banda natural para las aplicaciones de WLL de banda estrecha, particularmente en los países desarrollados y en entornos urbanos. Esta mayor

Forum ETSI	Estandard	Estandarización de interfaz aire	Posibilidad de 3.5 GHz	Servicios considerados para el usuario final
TM4	Equipos PMP	Coexistencia	Si	Hasta Leased lines de nx2 Mb/s
EP DECT	DECT RAP	Total	Si (para FWA), cf. TM4	Hasta ISDN BA Perfil para transmisión via paquetes definido
EP BRAN	Hyperaccess	Bajo discusión	Si	Hasta 25.6 Mb/s de pico en conexiones tipo paquete

Tabla 1

madurez tecnológica se traduce en ventajas importantes de coste para los componentes de los frontales de radiofrecuencia.

Otro aspecto importante reside en las características de propagación radioeléctrica, con pérdidas de atenuación menos severas que a 26 o 28 GHz, lo que redundará en mayores alcances de vano. Adicionalmente, las condiciones de planificación radioeléctrica no son tan estrictas (la lluvia no tiene influencia sobre 3.5 GHz y sí sobre 26/28 GHz, y por otro lado las directividades en las antenas no necesitan ser tan acusadas (cifras típicas de 20° a 3.5 GHz frente a 5° a 26/28 GHz, etc)).

Como contrapunto, los anchos de banda de operación disponibles a 3.5 GHz son generalmente mucho más pequeños que los homólogos a 26/28 GHz, lo que dificulta la concepción de sistemas genuinos de banda ancha (que necesariamente exigen muchos Mb/s de capacidad), dado que obligan a incorporar esquemas de modulación más avanzados y en general a complicar el proceso a realizar en el interfaz radio, tal como se detalla en el capítulo 6.

4. REGULACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE SISTEMAS DE ACCESO WLL EN LA BANDA DE 3,5 GHz

4.1 Regulación

El uso de frecuencias en la banda de 3,5 GHz para acceso inalámbrico fijo está regulado fundamentalmente por: en Europa, la CEPT y para el resto del mundo por la ITU.

El objetivo principal de las regulaciones es el de armonizar y optimizar el uso de las bandas de frecuencias, permitiendo com-

partir este escaso recurso entre los distintos servicios de radio fija: Punto a Punto, Punto Multipunto, y Satélite.

4.1.1 Regulación CEPT

Para sistemas Punto Multipunto, la CEPT recomienda lo siguiente:

- a) La banda puede usarse tanto por sistemas con duplexación TDD como FDD.
- b) Para sistemas con duplexación FDD, la banda 3410 a 3500 MHz se utilizará para comunicación en un sentido, y la banda 3500 a 3600 MHz para comunicación en el otro, sin especificar si el sentido es transmisión o recepción.
- c) Para sistemas con duplexación FDD, la separación entre los bordes inferiores de las bandas puede ser de 50 o 100 MHz (separación duplex).
- d) La asignación de los bordes de los bloques de frecuencias se debe basar en intervalos de 0,25 MHz dentro de la banda de 3410 a 3600 MHz.
- e) El bloque de frecuencias de 3400 a 3410 MHz está usado por radares de varios tipos, no recomendándose su utilización. Sin embargo, la Administración de Telecomunicaciones de cada país puede hacer excepciones.

4.1.2 Regulación ITU

Para sistemas Punto-Multipunto, la ITU recomienda lo siguiente:

- a) La asignación de frecuencias puede hacerse de la manera indicada por la CEPT.
- b) Alternativamente, y a elección de la Administración de Telecomunicaciones del país, el espectro 3400-3600 MHz se divide en 8 bloques de 25 MHz. Los bloques se pueden aparear para operación en modo FDD. Así mismo, se pueden unir bloques adyacentes para

aplicaciones de más capacidad o ancho de banda.

Es importante recalcar que dentro de estas reglas los organismos reguladores dejan a cada país que tenga la posibilidad de restringir el uso de cierta parte de la banda para otros usos, como por ejemplo, servicios de emergencia o militares.

4.2 Estandarización

Existen dos niveles de estandarización para equipos de radio fija: el estándar de interoperabilidad a nivel de interfaz aire, y el estándar genérico o de coexistencia.

Si un sistema utiliza una radio cuyas características están descritas por un estándar específico y usa una banda de frecuencias asociada (por ejemplo, GSM a 900 MHz), el equipo se rige entonces por el estándar de interfaz aire.

Si por el contrario, el sistema utiliza una radio propietaria, o un estándar pero en una banda de frecuencias que no corresponde a la de ese estándar, debe regirse por estándares de tipo genérico o coexistencia.

El grupo TM4 del ETSI desarrolla estándares llamados de coexistencia, en donde no se estandariza la interfaz aire, sino una serie de reglas y parámetros que permiten que distintos sistemas, de varios fabricantes, con interfaces radio propietarias o no, puedan en principio coexistir entre ellos. Los estándares de coexistencia para sistemas Punto-Multipunto, se clasifican de acuerdo al tipo de multiplexación múltiple. La Tabla 2 muestra la lista de estándares vigentes aplicables a 3.5 GHz, banda enmarcada dentro del rango de frecuencias de 3 a 11 GHz.

Es importante hacer notar que estos estándares están en continuo estado de cambio, para adaptarse a los distintos requisitos de condicionantes externos, como mejoras tecnológicas, requerimientos comerciales y de mercado, regulaciones de emisiones electromagnéticas, etc.

5. SOLUCIONES COMBINADAS 26-28GHz/3.5 GHz

Las diferencias en cuanto a capacidades y rangos de cobertura derivadas de 26/28

Estándar	Tipo de Multiplexación
EN 301 021 (3-11 GHz)	TDMA
EN 301 080 (3-11 GHz)	FDMA
EN 301 124 (3-11 GHz)	DS-CDMA
EN 301 253 (3-11 GHz)	FH-CDMA
Sin código todavía. Interim: DEN/TM 04080	TDMA-CDMA

Tabla 2

Las arquitecturas de banda ancha requieren esquemas de modulación muy eficientes: 16-QAM o mejores

GHz y 3.5 GHz sugieren la posibilidad de buscar arquitecturas combinadas, tales como la que se indica en la figura 3.

Esta arquitectura concatena punto-multipunto de gran capacidad (digamos 4 x 32 Mb/s) a 26/28 GHz con radios de cobertura típicos de 3 Km, con Wireless Tails o colas punto-multipunto a 3.5 GHz, de menor capacidad (digamos 4 Mb/s) capaces de cubrir radios de hasta 15 Km, en función de las condiciones de propagación. La cola a 3.5 GHz está normalmente integrada en la estructura del punto-multipunto de alta capacidad, detrayendo parte de sus recursos (en este caso 4/4 x 32 por cola). Este tipo de arquitectura permite la provisión optimizada en coste de servicios a un amplio rango de tipo de abonados, con las grandes corporaciones servidas directamente desde el punto-multipunto de gran capacidad y las PYMES y abonados SoHo servidos desde el punto-multipunto de capacidad moderada.

Dado que el coste por abonado viene representado mayoritariamente por el equipo de abonado (puesto que el resto de la infraestructura se comparte y por tanto su influencia es mucho menos acusada), la arquitectura descrita permite encontrar una solución optimizada en coste, puesto que las terminaciones de abonado son mucho más económicas a 3.5 GHz que a 26/28 GHz, adecuando de este modo las capacidades

y las economías a la demanda esperada de servicios en cada caso (grandes empresas, PYMES)

6. SOLUCIONES GENUINAS DE BANDA ANCHA A 3.5 GHz

Dados los anchos de banda disponibles a 3.5 GHz, normalmente bloques de 25 MHz (2 x 25 MHz para FDD), las arquitecturas radio genuinas de banda ancha requieren de la utilización de esquemas de modulación muy eficientes para poder acomodar las capacidades típicas encontradas en otras bandas más altas (32 Mb/s por sector, en esquema de 4 sectores por Estación Base). Esto lleva a pensar en esquemas de modulación 16 QAM o mejores, al menos en el enlace descendente, que es el que normalmente soporta mayor velocidad de transmisión. El enlace ascendente puede contener velocidades inferiores, del orden de los 8 Mb/s (esta asimetría descendente/ascendente está derivada de las aplicaciones típicas de Internet (i.e. WWW, FTP, etc), que en una relación cliente/servidor

solicitan mucho más flujo de información desde el ordenador servidor hacia el PC del cliente (dirección descendente) que en el otro sentido). Esto significa que puedan encontrarse esquemas mixtos tanto de modulación (16QAM descendente/QPSK ascendente) como de acceso múltiple (TDM descendente/TDMA-FDMA ascendente). Otro aspecto notable es el factor de reuso de frecuencia, dado que los despliegues típicos para estos sistemas requieren de topologías multicelda y multisector. Par mitigar en lo posible los problemas derivados de la influencia de las interferencias adyacente y co-canal, es muy conveniente recurrir a mecanismos flexibles de asignación dinámica de recursos, que permiten eventualmente eliminar la necesidad de la planificación de frecuencias, con lo que la planificación de red se simplifica notablemente, permitiendo la incorporación de nuevos abonados al sistema a lo largo del ciclo de operación del producto sin necesidad de acudir a nuevos replanteos.

El método de duplexación TDD presenta ventajas frente a la duplexación FDD. Por una parte permite tener más flexibilidad frente a la posible disponibilidad de bandas de frecuencia (no requiere de la necesidad de tener bandas pareadas como el FDD), y por otra parte aporta ventajas económicas significativas en el coste de las terminaciones de abonado (elemento clave en el cómputo del coste final para la línea por abonado) al permitir sustituir el siempre costoso duplexor por un siempre más barato conmutador.

Finalmente resaltar que dada la preponderancia de las aplicaciones basadas en IP, una arquitectura avanzada de banda ancha debe incorporar la flexibilidad de tratar datagramas IP de modo eficiente, asignando los canales radio dinámicamente a medida de las necesidades del tráfico IP. Esto significa tener de base una arquitectura en modo paquete (en lugar de tener de base una arquitectura de modo circuito), con parámetros adecuados de calidad de servicio para poder incorporar aplicaciones de voz sobre IP (y eventualmente de multimedia sobre IP)



Figura 3: Arquitecturas concatenadas

El piloto de hiperacceso multimedia radioeléctrico (28-31 GHz) de Madrid

1. ANTECEDENTES

El 20 de julio de 1998 en la "sala de TV" del Colegio Mayor Santo Tomas de Aquino de la Ciudad Universitaria de Madrid, un grupo de estudiantes asistía con expectación al "zapeo" entre mas de 50 canales de TV digital de la oferta de Canal satélite Digital y de Vía Digital, mientras tanto, otro grupo de estudiantes desde la "sala de ordenadores" recibía paginas Web de la subred de la ETSIT-UPM de la red IRIS a varios centenares de Kbytes por segundo. La señal procedía de un pequeño transmisor de 1W en 28 Ghz situado en una de las terrazas de la ETSIT-UPM.

Pocos meses antes, el 2 de marzo de 1998, la empresa TTT y el Grupo de Tecnologías de la Información del Dpto. SSR de la UPM, habían recibido la comunicación oficial de la Secretaría General de Comunicaciones por la que se le otorgaba una licencia temporal de utilización del espectro (500 Mhz en 28Ghz y 300Mhz en 31 Ghz), con el objetivo de implantar en Madrid un piloto experimental del mal llamado sistema LMDS.

España se convertía en el primer país europeo que autorizaba estos experimentos, iniciativa que meses después sería imitada por otros países de nuestro entorno. De esta manera ratificaba su liderazgo en la regulación de estas bandas de frecuencia, pues en esa fecha era el único país de la UE que en su CNAF (Cuadro Nacional de Atribu-

• **Jorge Pérez Martínez**
Catedrático del Dpto. Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones de la ETSIT-UPM



ción de Frecuencias) había reservado espectro para este tipo de sistemas.

En septiembre de 1998 se integran los prototipos alfa (de laboratorio) de las plataformas de "ancho de banda compartido" y "ancho de banda bajo demanda", desarrolladas para TTT por InfoGLOBAL y Stanford Telecom. A principios de noviembre se instalan en el Faro de Moncloa los equipos transmisores multiportadora de potencia (5 W por portadora de 40Mhz) y los CPEs "two way" (estaciones de usuario emisoras-receptoras) desarrollados para TTT por Cable AML.

Las pruebas realizadas sobre los sistemas de RF, los sistemas de acceso, las aplicaciones y los servicios alcanzan, a juicio de LUVISA (hoy Telecomunicaciones Operadas por Radio, "TOR"), suficiente madurez técnico-económica para que el 2 de Diciembre de 1998, al amparo de la nueva LGTel, TOR solicite una licencia del tipo C2 para prestar comercialmente servicios avanzados de telecomunicaciones utilizando estos desarrollos. Meses después se le comunicará al operador la intención del Ministerio de Fomento de sacar a licitación pública este tipo de sistemas.

Tras obtener una prórroga de la licencia experimental, durante los primeros meses de 1999 se procede a completar los sistemas de gestión de red y servicios, a integrar las aplicaciones más sofisticadas (telefonía Ip, multi-videoconferencia, servicios Internet/Intranet de última generación, etc.) y a probar los primeros prototipos de estaciones de usuario de alta eficiencia espectral (modulación 64QAM) desarrollados para TTT por el Grupo de Microondas y Radar del dpto. SSR de la UPM.

En marzo de 1999 TOR y el GTIC-SSR-UPM, de acuerdo al compromiso adquirido, presenta el sistema integrado completo, a los departamentos ministeriales e instituciones reguladoras competentes. En este artículo se presenta públicamente por primera vez el piloto de Madrid de Hiperacceso en 28-31 Ghz.

2. DESCRIPCIÓN DEL PILOTO

El piloto de Madrid ha sido diseñado para evaluar las tecnologías, redes y servicios capaces de satisfacer la parte mas sofisticada de la demanda de acceso a comunicaciones de banda ancha. Es decir:

- Para proporcionar infraestructuras de acceso al usuario a otros operadores con autorizaciones y licencias para prestar los servicios finales de telefonía y datos de alta velocidad ("carrier to carrier").
- Para proporcionar redes privadas y ser-

vicios finales multimedia a grandes instituciones, empresas y "SOHOs", situados fundamentalmente en zonas de alta densidad de población.

La solución técnica adoptada se basa en lo que el grupo BRAN del organismo de estandarización ETSI ha denominado HIPE-RACCESO (ver por ejemplo el documento TR 101 177 de ETSI), esta es la razón por la que hemos adoptado el nombre de Hiperacceso Multimedia Radioeléctrico para referirnos al sistema desarrollado. Sus principales características son:

- Utilización de multipotadoras de alta potencia (TWT) en la estación base de la célula. Ello permite radios de cobertura elevados para portadoras moduladas en QPSK y posibilita la utilización de portadoras con modulaciones de alta eficiencia espectral (64QAM). La realización práctica de estos sistemas exige la utilización de al menos 500+150 Mhz de ancho de banda.
- Sistema multiplataforma (enlaces dedicados, compartidos y bajo demanda) capaz de asignar la plataforma más adecuada a las características de tráfico del servicio requerido por el usuario.
- Despliegue de un sistema integrado completo que incluye la **estación base**, la **cabecera de servicios**, el **centro de gestión** y las **estaciones de usuario**.

La figura 1, muestra gráficamente la realización práctica del piloto que describimos a continuación.

2.1. ESTACIÓN BASE.

Situada en el Faro de Moncloa, recibe a través de un radioenlace la información de la cabecera de servicios y la retransmite a los usuarios después de amplificarla y trasladarla a la banda de frecuencias asignada (5 vatios por portadora en la banda de 27,75-28,25 Ghz). Por otro lado, recibe las señales procedentes de las estaciones de usuario situadas en la banda de 30,85-31,15 GHz y las retransmite a la cabecera de servicios. Cuenta con una unidad automática de redundancia, así como con dos transeceptores sectoriales

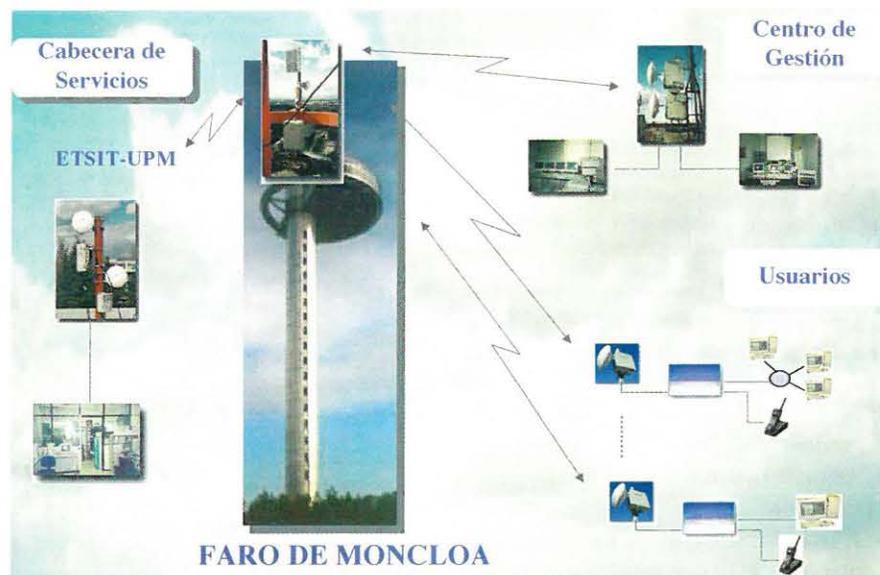


Fig 1: Despliegue del Piloto

de 180° que proporcionan una cobertura de 360° en un radio de 8 Km para portadoras moduladas en QPSK y de 3,5 Km para portadoras moduladas en 64QAM. La figura 2, muestra una imagen en la que pueden observarse el radioenlace que une la estación base con la cabecera de servicios y uno de los transeceptores de alta potencia.

Los datos de cobertura facilitados han sido calculados para cumplir las recomendaciones del CCITT para los servicios tradicionales y corresponden a las especificaciones de las estaciones de usuario desarrolladas. Las figuras 3 y 4 muestran respectivamente la

cobertura del piloto con portadoras QPSK y una posible cobertura de Madrid con cinco celdas que utilizan portadoras 64QAM.

2.2. CABECERA DE SERVICIOS.

Situada en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM, cuenta con la infraestructura de servicios y gestión de red completa. Esto incluye el acceso a todas las redes a las que se van a conectar los usuarios; la captación y generación de la información que se va a distribuir y su empaquetamiento a través de alguna de las plataformas de



Fig 2: Instalación de estación base de LMDS

red que permite comunicar dos o más usuarios entre sí. Además, se realizan la modulación de las portadoras a FI y su conversión a RF para las señales que van desde la cabecera de servicios a los usuarios y el proceso inverso para las señales que van desde el usuario a la cabecera. En la cabecera se da acceso a las siguientes redes:

- A la red IRIS a través de la subred del GTI-SSR-UPM.
- A las redes del dpto. de Ingeniería telemática y del Grupo de Bioingeniería de la ETSIT de la UPM para la investigación de aplicaciones de banda ancha en el campo de la multiconferencia y la telemedicina respectivamente.
- A una red "ad hoc" Ethernet de altas prestaciones donde se investigan aplicaciones sofisticadas (servidores de vídeo, telefonía Ip, Intranet seguras, etc.)
- Acceso directo al nodo neutro de Internet en Washington a través del satélite Orlón.

Por otro lado, se captan y se generan las siguientes señales:

- Señales de TV digital procedentes de los satélites Astra, Hispasat y Eutelsat.
- Se genera un canal de TV digital propio.

Los flujos de datos procedentes de estas redes y sistema se empaquetan a través de cuatro tipos de plataformas de red:

- 1 Plataforma de ancho de banda dedicado
- 2 Plataforma de ancho de banda compartido
- 3 Plataforma de ancho de banda bajo demanda
- 4 Plataforma de difusión de TV digital

La explotación integrada de este conjunto, proporciona al operador una plataforma multiservicio de gran ancho de banda. La figura 5 muestra un diagrama de la realización práctica de estas plataformas en el piloto.

1. Plataforma con ancho de banda dedicado

El ancho de banda dedicado, utiliza una portadora para enviar y recibir tráfico simétrico con un ancho de banda fijo permiti-

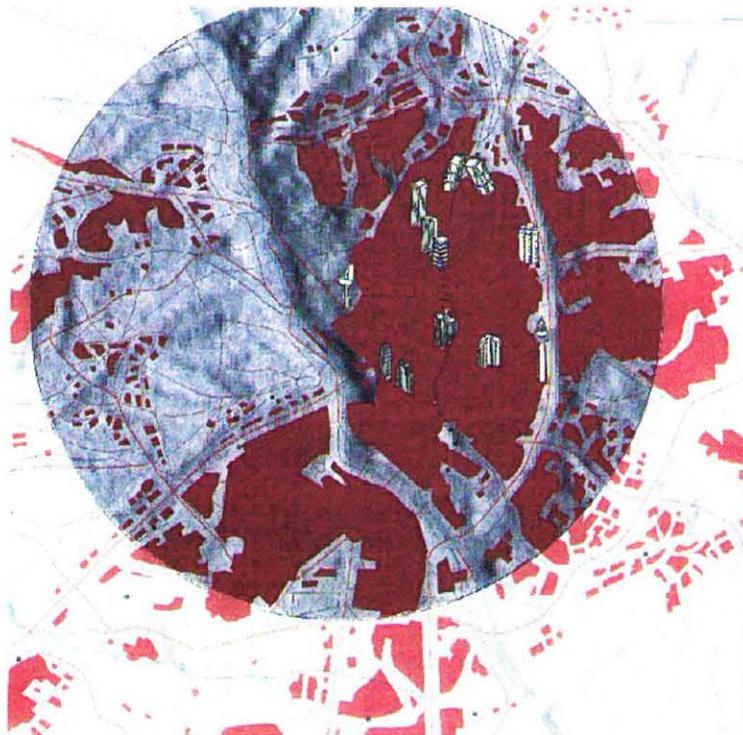


Fig 3: Cobertura del PILOTO

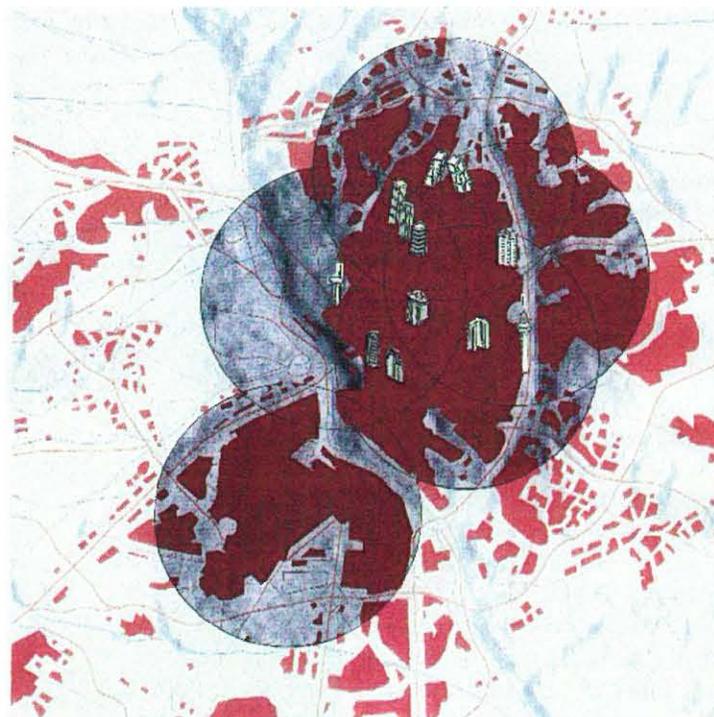


Fig 4: Cobertura de Madrid con cinco celdas y portadoras 64QAM

tiendo velocidades específicas de transmisión y de recepción.

Esta plataforma realiza un uso eficiente del espectro cuando se necesita intercambiar volúmenes fijos de información de forma simétrica y constante. Es la plataforma más fácil de realizar, pues solo requiere parejas de módem entre cada usuario y la cabecera. Hasta el momento se han evaluado módem de 2 y 10 Mbps con modulaciones QPSK y 16QAM.

Esta plataforma está especialmente indicada para los servicios siguientes: interconexión de grupos cerrados de telefonía, videoconferencia cooperativa, y todos aquellos servicios de conectividad que requieran un flujo de datos dedicado y simétrico.

2. Plataforma con ancho de banda compartido

Mediante esta plataforma, el ancho de banda puede ser compartido por varios usuarios, permitiendo abaratar el ancho de banda utilizado. De esta forma se puede asegurar un caudal mínimo estadístico más los picos que permita esta compartición de ancho de banda. Esto permite gestionar el ancho de banda de forma flexible, asignando un caudal medio a cada usuario, garantizando así una determinada calidad estadística. Además se puede agrupar a los usuarios por clase de servicio y ancho de banda contratado. De esta forma se pueden establecer listas con distinta prioridad, a las que se va distribuyendo el ancho de banda existente según esta prioridad.

Esta plataforma se basa fundamentalmente en la tecnología IVI de InfoGLOBAL, la cual realiza la integración de los distintos caminos de comunicaciones en una única interfaz para que no sea necesaria la ayuda de hardware adicional. A su vez, la separación de los caminos de transmisión y recepción posibilita la comunicación asimétrica entre los nodos. Gracias a esta característica es posible utilizar distintos caminos de retorno como puede ser la RTC, RDSI o módems a través del sistema de radiofrecuencia.

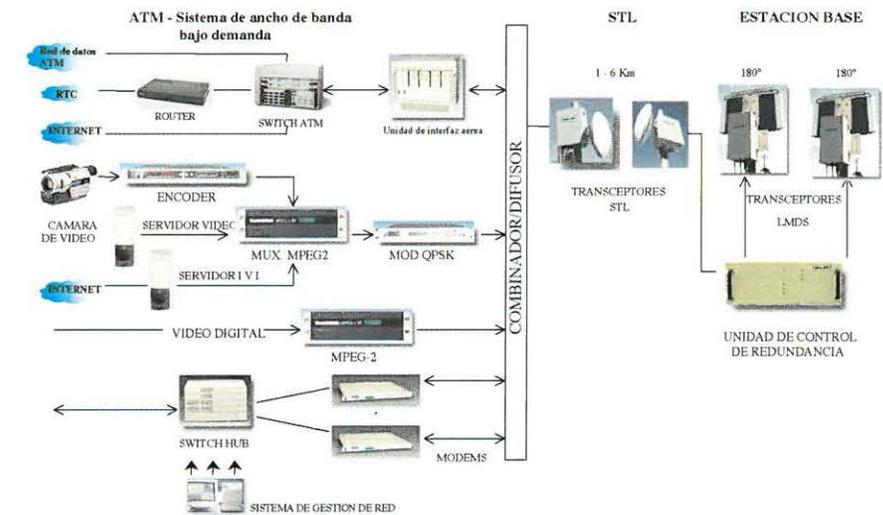


Fig 5: Diagrama simplificado de la cabecera y estación base

Esta plataforma está especialmente indicada para el tráfico IP asimétrico ya que se puede multiplexar asimétricamente. Esta compartición y asimetría de los flujos permite hasta 30 Mbps de bajada y de 33 Kbps hasta 2,5 Mbps de subida.

Esta plataforma ha sido utilizada con éxito para realizar redes privadas virtuales (Intranet) con capacidad de ofrecer telefonía Ip, acceso de alta velocidad (hasta 800 Kbytes) a las distintas LAN que constituyen la red privada, Internet sin limitación de velocidad por la red de acceso, vídeo bajo demanda y TV digital de negocios en una misma portadora QPSK de 40 Mhz. El sistema utiliza la norma DVB.

En la actualidad se están probando sobre esta plataforma las estaciones que permitirán trabajar con modulaciones 64QAM, multiplicando por cuatro la capacidad del sistema.

3. Plataforma con ancho de banda bajo demanda

El ancho de banda bajo demanda se realiza a través del sistema conmutador ATM. Gracias a ello, este ancho de banda bajo demanda puede realizarse de forma permanente, ocasional e incluso dinámica. Una vez establecido el circuito virtual necesario, el sistema gestiona la introducción del circuito en cuestión en una portadora que maneja un gran ancho de banda (típica-

mente, 34 Mbps), es decir, se establece una concentración de tráfico de acceso en "canales" de 34 Mbps, que es mucho más eficiente que el sistema de líneas dedicadas de acceso hasta el abonado final. A su vez, el espectro total disponible, gracias a la tecnología TDMA en el retorno, se agrupa reasignando dinámicamente las propias portadoras (que a su vez, llevan grupos de circuitos) en "huecos" de espectro. Es decir, se gestionan en realidad flujos de información de forma dinámica en lugar de circuitos permanentes. El resultado es un sistema de "capacidad en pull" en lugar de capacidad fija y asignada permanentemente a los usuarios. De esta forma se puede determinar y garantizar el caudal mínimo asignado a un usuario, y determinar cuánto caudal va a compartir.

El núcleo del sistema ha sido realizado por Stanford Telecom bajo especificaciones concretas para este piloto. Se han probado los primeros prototipos, esperando alcanzar las prestaciones completas especificadas en los próximos meses. Es de resaltar que ha sido en el piloto de Madrid, donde se ha probado por primera vez en el mundo este tipo de sistema.

4. Plataforma de difusión de TV digital.

Consiste en la captación de las señales de TV digital procedentes de los diversos trans-

pondedores de los satélites que prestan este servicio y su adecuación al sistema mediante un proceso simple de conversión de las portadoras de satélite en portadoras del Hiperacceso, o añadiendo un proceso intermedio de transmodulación según se difundan las señales en QPSK o en 64QAM. Las señales son descodificadas por "set-top-box" comerciales utilizados en la recepción directa de TV digital por satélite (QPSK) o en la distribución comunitaria (64QAM).

3. CENTRO DE GESTIÓN

Situado en la sede de TOR en la calle Serrano, se encarga de llevar a cabo la monitorización, gestión de la red, provisión y tarificación de los servicios. La comunicación entre el centro de gestión y la cabecera se realiza mediante un enlace dedicado del propio sistema.

El sistema de gestión es uno de los elementos críticos del sistema ya que entre otras cosas, debe realizar la provisión del servicio al usuario, asegurar la calidad de servicio, redireccionar los tráficos en función de la ocupación de las portadoras o las posibles caídas del sistema y ajustar el nivel de portadoras en las estaciones de usuario en función de la distancia a la esta-

ción base o el cambio de las condiciones climáticas.

4. ESTACIONES DE USUARIO.

Constan de transceptores CPE (customer premise equipment), los cuales captan la señal en la banda de 28 GHz. y mediante un divisor la distribuyen entre los equipos correspondientes: gateway, set top box, módem, etc.

Existen dos posibles soluciones en el retorno: simétrica (con vuelta por RF) y asimétrica (con retorno telefónico o RDSI). La solución simétrica es la que realiza la transmisión sobre ATM con ancho de banda bajo demanda o mediante enlaces dedicados. El sistema asimétrico es una solución más económica pensada para usuarios residenciales, o con una demanda de tráfico claramente asimétrica. El diagrama general del sistema completo puede verse en la siguiente figura 6.

5. EL VALOR AÑADIDO NACIONAL COMO OBJETIVO.

Conscientemente y de manera reiterativa, he puesto de manifiesto a lo largo de este artículo las contribuciones de las empre-

sasy grupos universitarios al proyecto. TTT, empresa de capital nacional 100%, con la ayuda de distintos grupos universitarios de la ETSIT de la UPM y con una fuerte participación de InfoGLOBAL, también de capital nacional 100%, han sido capaces de poner en marcha un piloto de un nuevo sistema de de radiocomunicaciones, el Hiperacceso Multimedia Radioeléctrico en 28-31 Ghz, con meses de adelanto sobre otros referentes internacionales. Los conocimientos obtenidos gracias al trabajo realizado en estos dos años les sitúa en una posición de privilegio justo en el momento en el que previsiblemente se va a producir el despegue definitivo de estos sistemas en los mercados internacionales.

TTT es propietaria de los derechos de industrialización que puedan derivarse del proyecto tanto para los mercados nacionales como internacionales. Por otro lado, recientemente se ha formado un consorcio del que forman parte IKUSI, InfoGLOBAL, TELDAT y Comunicaciones Interactiva que utilizarán el piloto de Madrid de TOR como infraestructura de pruebas para desarrollar e industrializar las estaciones de usuario (CPEs).

Cuando vea la luz este artículo, varios hospitales, centros universitarios, centros de las Administraciones Públicas y empresas, estarán participando en un "trial" de servicios. El operador, los suministradores y los usuarios incrementaran su conocimiento y por ende adquirirán ventajas para enfrentarse a mercados cada vez más competitivos.

Esta situación no hubiera sido posible sin las ayudas del Ministerio de Industria (programa ATICA y créditos CDTI) en las fases iniciales del proyecto o sin la concesión de autorización temporal para utilizar el espectro. Pero sobre todo, hubiera sido totalmente imposible sin los centenares de millones de pts que ha invertido un operador pionero en su camino hacia la consecución de una licencia para operar este sistema. En todo caso, el piloto de Madrid está demostrando día a día la madurez de la mayoría de las tecnologías involucradas y la capacidad de los técnicos y empresas españolas para desarrollarlas. 

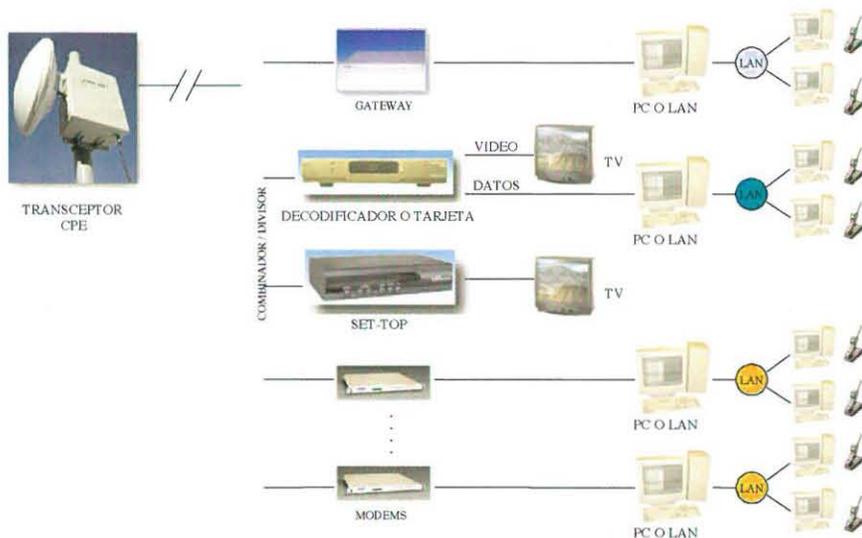


Fig 6: Diagrama simplificado de los equipos de usuario

Encontramos lo que buscas



Buscador de páginas Web



Buscador de Noticias
publicadas
en medios electrónicos



Información sobre
Mercados Financieros
y Negocios
en Internet



Buscador de Tiendas
en Internet

chat,
E-mail gratuito,
horóscopo,
...

www.biwe.es

Buscador en *INTERNET* de *Webs* en *Español*

MVDS: Servicios Interactivos de Banda Ancha en la banda de 40 GHz

Inicialmente concebidos para difusión de canales de TV con tecnologías analógicas, los nuevos sistemas digitales tienen un objetivo más amplio: ahora se trata de transmitir canales de TV, voz y datos, para lo que se necesita canal de retorno. La posibilidad de usar este sistema como sustituto de CATV para la "última milla", o su aplicación a áreas residenciales donde la penetración del cable es escasa y no rentable, hace que se dispare el interés. En Europa, la liberalización de la telefonía el 1 diciembre 1998 conduce a la aparición de gran número de operadores que no disponen de infraestructura de red de acceso y ven el sistema LMDS/MVDS como una alternativa de bajo coste y rápido despliegue. Incluso operadores dominantes en un país (caso por ejemplo de France Telecom en Francia), estudian el nuevo sistema como alternativa para su red de acceso en otros países.

En Europa la CEPT recomienda (T/R 52-01) la banda de 40 GHz. Philips desarrolla un sistema en esta frecuencia (y también en la banda de 28 GHz). Algunos proyectos del IV Programa Marco de la UE (CRABS y CABSINET) estudian el canal a estas frecuencias, desarrollan equipos y prueban la viabilidad de nuevos servicios interactivos de banda ancha. Operadores como France Telecom, Deutsche Telekom o Retevisión, se inclinan por la banda de 40 GHz. Puede decirse que las administraciones no lo tienen todavía claro, salvo el Reino Uni-

• José Luis García García

*Catedrático de Teoría de la Señal y Comunicaciones
Universidad de Cantabria*



do que ya ha concedido licencias en esta banda. En general las empresas europeas están optando por desarrollar los equipos para ambas frecuencias, 28 GHz y 40 GHz. La problemática de los 28 GHz es que parte está reservada a radioenlaces digitales y que existe el riesgo de interferencias con las futuras constelaciones de satélites LEO (Teledesic) y GEO que operen en la banda Ka. ETSI ha desarrollado un estándar para MVDS para frecuencias superiores a 10 GHz, EN300 748 V1.1.2, en el que se cita la banda de 40 GHz como recomendación de la CEPT y no se menciona ninguna otra frecuencia.

MVDS a 40 GHz

En la recomendación T/R 52-01, la CEPT propone cuatro grupos de canales de casi 1 GHz de anchura de banda cada uno, como se indica en la fig. 1; los canales 1 y 2 tienen polarización vertical, mientras que los 2 y 4 usan horizontal.

Los grupos 1 y 2 comprenden los canales impares, canal 1 a 95, mientras que los pares, desde el canal 2 hasta el 96, están en los grupos 2 y 4. Existen 100 MHz reservados para el canal de retorno: 50 MHz entre

40,5 y 40,55 GHz para usar con los grupos 2 y 4, y otros 50 MHz entre 42,45 y 42,5 GHz para los grupos 1 y 3. Cada canal tiene una anchura de banda máxima de 39 MHz.

ETSI ha desarrollado un estándar para esta recomendación de la CEPT, el EN 300 748 v1.1.2 (1997-08), en el que se cita expresamente la banda recomendada por CEPT pero se dice que es aplicable a cualquier frecuencia por encima de los 10 GHz. Este estándar se refiere solamente al canal descendente y se basa en el estándar EN 300 421 para 11/12 GHz que no es otro que el DVB para satélite. La idea de ETSI es utilizar el mismo IRD de satélite (DVB-S) con el simple cambio del LNB para cada frecuencia (sea 12 GHz, 28 GHz, 40 GHz o cualquier otra). Por tanto, como el DVB-S, este estándar usa modulación QPSK y códigos convolucional y Reed-Solomon entrelazados; se definen las características del flujo MPEG2 y la codificación de canal, análogas al DVB-S. También se definen las características de la señal de FI. Nada se dice sobre la portadora de radio. En la tabla I se dan algunos ejemplos de las características del sistema para un transmisor de 33 MHz de anchura de banda. El factor de coseno alzado para el que se han calculado los valores de la tabla I es 0,35 y los valores de C/N incluyen 0,8 dB por la degradación debida a la no linealidad del transmisor y otros 0,8 dB por el modem, y se aplican a una BER = 2×10^{-4} antes del RS (204/188)

El radio de la célula vendrá determinado por la demanda de tráfico y previsiblemente tendrá que ser inferior a 1 Km.

que corresponde a una tasa "casi libre de error" a la salida del RS. (todo sin incluir los efectos de interferencias).

Canal interactivo

Como se ha dicho, el estándar EN 300 748 se refiere únicamente a la difusión de canales de TV siguiendo el DVB-S. Nada se dice en el mismo sobre servicios interactivos. Sin embargo existe ya un borrador del ETSI para este objetivo; se trata del EN 301 199. En este borrador se establecen dos canales entre el proveedor de servicios y el usuario:

- Canal de difusión: Un canal de banda ancha unidireccional para video, audio y datos, (análogo al indicado arriba para MVDS).
- Canal interactivo: Un canal interactivo bidireccional formado por
- Camino interactivo de retorno o canal de retorno: Desde el usuario hasta el proveedor de servicio. Es un canal de banda estrecha para transmitir las peticiones del usuario.
- Canal interactivo descendente, desde el proveedor de servicio hacia el usuario, que puede estar incluido en el canal de difusión.

ETSI no hace en este borrador asignación alguna de frecuencias de RF, pero sí de FI. Por tanto se entiende que este estándar será aplicable tanto a la RF de 28 GHz, como a la de 40 GHz, o a cualquier otra. Para el canal de difusión, así como para el canal descendente interactivo se indica la banda de 950 MHz a 2.150 MHz, es decir la 1ª FI de satélite, para que sea compatible con el DVB-S. Para el canal de retorno introduce dos posibilidades: 5 a 65 MHz para que sea compatible con el cable, y 70

a 130 MHz. Ambos canales interactivos tienen un ancho de banda de 2 MHz.

El método de acceso es FDMA/TDMA, con modulación QPSK y esquemas de codificación del tipo de DVB-S. El borrador especifica el MAC. El canal interactivo descendente puede hacerse fuera de banda (OOB) o

V_b (después de MUX) (Mbit/seg)	V'_b (después de RS) (Mbit/seg)	V_s (Mbaudios)	Convolución al	RS	C/N (33 MHz) (dB)
23,754	25,776	25,776	—	188/204	4,1
31,672	34,368	25,776	2/3	188/204	5,8
35,631	38,664	25,776	—	188/204	6,8
39,590	42,960	25,776	5/6	188/204	7,8
41,570	45,108	25,776	7/8	188/204	8,4

en banda (IB) con los canales de difusión. Para el OOB se especifica una velocidad de transmisión de 3,088 Mbits/seg, mientras que para el IB no se imponen otras limitaciones que las propias de los canales DVB-MS. Para el canal ascendente se especifican dos velocidades 6,176 Mbps y 3,088 Mbps distribuidos en paquetes de 512 bits que serán enviados por cada usuario.

Sistema LMDS/MVDS

De todo lo dicho hasta aquí se desprende que en el momento actual los sistemas MVDS

pueden ofrecer difusión de canales de TV digital, así como servicios de voz y datos interactivos. Hay que exigirles hoy que sean compatibles con la ISDN clásica y que puedan ofrecer datos a Nx64 Kbps hasta 2 Mbps. Son por tanto asimétricos. En el futuro estos sistemas tenderán a ser "quasi" simétricos y ofrecer servicios interactivos de banda ancha del todo semejantes a los que puedan proporcionar sistemas de fibra óptica tales como FTTH. Pueden ser usados como sustituto del cable en la "última milla" o red de acceso con una importante diferencia: la red de cable necesita realizar una gran inversión económica antes de empezar a ofrecer los servicios y un dilatado período de tiempo para construirla y por tanto para

comenzar a recuperar la inversión. Sin embargo el sistema LMDS/MVDS, como sistema radio que es, permite ser desplegado en un tiempo corto con una inversión reducida, para ser ampliado posteriormente a medida que crece el número de clientes. La mayor inversión se encuentra en el lado del usuario y, como ésta se realiza conforme se producen las altas de usuarios, el riesgo es mínimo.

En el futuro los sistemas MVDS permitirán ofrecer servicios ya clásicos como voz, telebanco, telecompra, o nuevos como "casi" video bajo demanda, teleeducación para escuelas, nuevo modelo de Universidad en la que las clases magistrales, teóricas, se impartirán a través de la difusión de vídeo y en la que los profesores tendrán que ser más "consultores" que profesores en el sentido clásico. También servicios de video conferencia, telemedicina con transmisión con alta resolución de radiografías, juegos interactivos, Internet de alta velocidad 10 Mbps, transmisión de datos de alta velo-

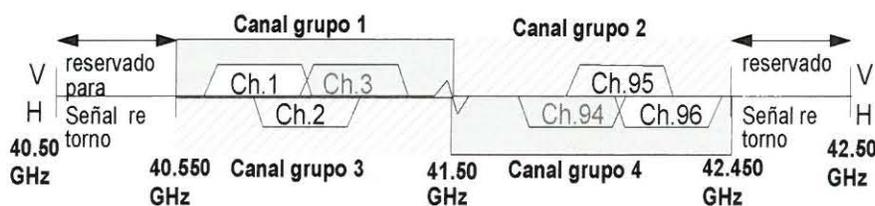


Fig 1: Propuesta de canalización de CEPT- T/R 52-01

cidad 20, 30 y 40 Mbps, etc. Estos sistemas MVDS pueden aplicarse a áreas residenciales suburbanas, donde el cable no es rentable, pero es en las grandes zonas urbanas, en los puntos de alta densidad de negocios, donde puede explotarse su potencialidad. Frecuentemente se piensa en los sistemas MVDS como sustitutos del cable para las zonas rurales y áreas suburbanas, y es cierto, pero es en las ciudades donde puede explotarse mejor.

El sistema MVDS es celular. Puede pensarse en una ciudad en la que se construya una única infraestructura celular y que diferentes operadores ofrezcan servicios a través de ella. La banda de 40,5 – 42,5 GHz tiene suficiente capacidad para ofrecer servicios interactivos de banda ancha a una ciudad como Madrid, con un número importante de operadores utilizando la infraestructura única, hasta veinte o más podrían compartirla. Una red celular para Madrid puede tener en principio menos de diez estaciones base, número que se iría ampliando a medida que creciera el número de usuarios. Las estaciones base pueden estar unidas a cada "cabecera" del proveedor del servicio por fibra óptica o por radioenlace punto a punto. Cada estación base puede tener antenas omnidireccionales o, lo que es más apropiado para tener mayor capacidad, antenas sectoriales 90°, 60°, 45°, 30° o 15°.

En la fig 2 se ha representado, a modo de ejemplo, una estación base con antenas sectoriales 90° y en la tabla II las frecuencias y polarizaciones correspondientes a cada sector A, B, C y D.

En la tabla III se ha representado la C/N necesaria para un canal de 39 MHz (corresponde a 55 Mbps en QPSK) para una BER de 10^{-4} antes de RS, lo que equivale a una tasa casi libre de error después de la decodificación), con los siguientes valores de los parámetros del sistema: Potencia transmitida 20 dBm, $G_T = 15$ dB, $G_R = 36$ dB, NF = 4 dB y 0,1 % de indisponibilidad. En la tabla IV se dan los valores de C/N recibida para una potencia transmitida de 24 dBm y, finalmente, en la table V, los valores de la atenuación específica excedida

el 0,1% y el 0,01% del tiempo en las zonas H, K y L de la ITU.

Se deduce de estas tablas que con el 99,9% de disponibilidad y 20 dBm de potencia transmitida por canal de 39 MHz, el radio de la célula puede ser de 3 km, excepto para 64-QAM, en cualquier área de Europa. Si se exige disponibilidad del 99,99% el radio se reduce a 1 km para una potencia transmitida de 24 dBm, también excepto para 64-QAM.

Sin embargo, en contra de lo que viene publicándose, estos valores son suficientes. Así, como demostración de la ventaja de utilizar la banda Ka frente a la de 40 GHz, se suele indicar que la atenuación por lluvia es bastante inferior a 28 GHz y en consecuencia el alcance y radio de la célula mayores. Pero en un sistema celular como el LMDS/MVDS, el radio de la célula vendrá determinado por la demanda de tráfico y, en consecuencia, por la capacidad de la estación base. En áreas residenciales o rurales, donde la demanda de tráfico será relativamente pequeña, conviene optimizar la estación base agrandando la célula. Sin embargo en áreas urbanas, áreas de negocios, será el tráfico el que determinará el tamaño de las células que, previsiblemente, tendrá que ser inferior a 1 km, incluso a 500 m.

Estandar DVB-S versus DVB-T

En los estándares de ETSI comentados hasta aquí se ha explicado que la modulación empleada es QPSK y que tanto la capa física como el MAC siguen el modelo DVB de satélite, aunque el canal de retorno podría también seguir el estándar de cable DVB-C. Se han propuesto también modulacio-

nes más eficaces para este mismo estándar tales como 16-QAM o 64-QAM. Sin embargo todos los sistemas basados en el DVB-S adolecen del mismo problema, que empeora conforme se eligen modulaciones más eficaces: se necesita línea de vista, LoS, entre la estación base y el receptor de usuario. En algunos ensayos efectuados en el marco de programas de I+D de la U.E. se ha comprobado que si la antena del receptor de usuario está enfocada a una fuerte reflexión también se recibe la señal en buenas condiciones. En cualquier caso, esto exige que los receptores de usuario estén situados siempre en el tejado de las casas y que

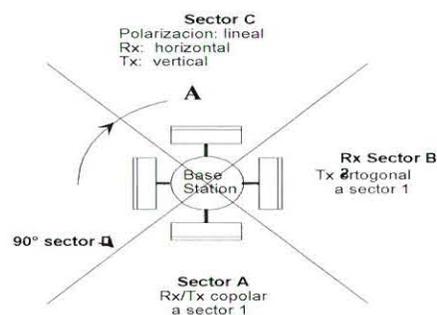


Fig. 2: Estación base con antenas sectoriales 90°

tengan LoS con la estación base. Una distribución por cable desde el tejado a cada apartamento o piso en la 1ª FI, llevaría la señal a la unidad interna y al "set top box". En las ciudades americanas para las que nació el sistema LMDS puede pensarse en una estación base iluminando con LoS una célula de 3 o 5 km, lo que es harto difícil en una ciudad europea, donde es corriente que los edificios contiguos tengan alturas muy diferentes. Esto hace que una esta-

Combinación	Polarización	Frecuencia enlace descendente GHz	Frecuencia enlace ascendente GHz
A	V	41,50 – 42,45	40,5 – 40,55
B	H	41,50 – 42,45	40,5 - . 40,55
C	V	40,55 – 41,5	42,45 – 42,5
D	H	40,55 – 41,5	42,45 – 42,5

Tabla II: Grupos transmitidos en cada sector 90° de EB

El coste de la tecnología a 40 GHz bajará dramáticamente a medida que crezca el consumo

ción base situada en una ciudad europea encuentre un porcentaje altísimo de áreas de sombra. Una solución sería situar en estas áreas no cubiertas repetidores a modo de "gap filler" pero, en este caso, se tendría en recepción una señal multicamino y si se usa un sistema DVB-S o DVB-C se debería añadir un ecualizador, con el consiguiente incremento de coste. El precio del receptor debe ser semejante al del satélite, inferior a los 200 dólares "retail", lo que probablemente sería difícil de alcanzar si hay que incorporar ecualizador.

En el proyecto CABSINET del IV Programa Marco de la U.E., ACTS, se ha ensayado con éxito un sistema basado en COFDM, compatible con la Televisión Digital Terrena, TDT, para poder utilizar el mismo "set top box" de la TDT. Este sistema permitiría establecer en una ciudad una infraes-

tructura a 40 GHz siguiendo el concepto de SFN (Red de Frecuencia Única) de la TDT y evitar las áreas de sombra con repetidores del tipo "gap filler". No necesitaría ser necesariamente LoS y en bastantes casos se podría situar el receptor en las ventanas de los apartamentos aún sin LoS con la estación base. Sin embargo, el canal de retorno no está todavía solucionado, ya que debería también usar COFDM. Algu-

nos proyectos presentados en la 1ª convocatoria del V Programa Marco proponen COFDM para el canal de retorno, unos estableciendo un sistema TDMA/OFDM, otros asignando dinámicamente al canal interactivo de cada usuario una parte de las 2 K o 8 K portadoras de TDT. También los hay que proponen una combinación entre los dos métodos y, por fin, en alguna propuesta se añade la adaptación de OFDM al canal.

En Europa se está desarrollando tecnología a 40 GHz cuyo coste bajará dramáticamente a medida que crezca el consumo. UMS comercializa amplificadores MMIC que proporcionan 20 dBm y tiene el proyecto de realizar amplificadores de 1 vatio. La linealidad de estos amplificadores con un back-off de 6 dB es suficiente para estos sistemas. Uno de los puntos críticos es el ruido de fase de los sintetizadores, especialmente cuando se pretende usar modulaciones eficientes como 64-QPSK.

ETSI está estudiando un borrador de estándar para extender el DVB-T a frecuencias más altas. Se llamaría DVB-MT y para ello se han recogido los resultados de CABSINET.

Conclusiones

El sistema MVDS a 40 GHz ofrece una anchura de banda comparable a los sistemas de fibra óptica, casi 4 GHz con reuso de frecuencia por doble polarización. El canal de difusión y el interactivo descendente, así como el ascendente de banda estrecha, están ya experimentados y existen productos comerciales. ETSI ha desarrollado un estándar para el canal de difusión, así como para el canal interactivo. La tecnología de 40 GHz se está desarrollando rápidamente en Europa y se están estudiando en el marco del IV y V Programa Marco nuevas soluciones para dotar al sistema de canal interactivo de banda ancha.

El sistema MVDS puede utilizarse en áreas residenciales suburbanas pero, donde encuentra su mayor potencialidad es en las áreas urbanas, tanto para usuarios de negocios como para residenciales. 

Tipo de modulación	Eficiencia	C/N* requerida BER 10-4	Pt= 20 dBm C/N recibida a 1 km			Pt= 20 dBm C/N recibida a 2 km			Pt= 20 dBm C/N recibida a 3 km		
			H	K	L	H	K	L	H	K	L
QPSK	~1,6 bits/Hz	~ 10 dB	21	20	19	19	17	16	17	14	12
8 PSK	~ 2,5 bits/Hz	~ 14 dB									
16-QAM	~3,2 bits/Hz	~ 15 dB									
64-QAM	~ 5,0 bits/Hz	~ 19 dB									

* C/N para canales de 39 MHz

Tabla III: radio de la célula para 20 dBm y 99,9% disponibilidad

Pt=24 dBm, C/N recibida radio 1 km (dB)			Pt=24 dBm, C/N recibida radio 2 km (dB)			Pt=24 dBm, C/N recibida radio 3 km (dB)		
H	K	L	H	K	L	H	K	L
25	24	23,5	23	21	20	21	18	16,5

Radio de la célula para 24 dBm y 99,99% de disponibilidad

19	15	12	11	3	-1			
----	----	----	----	---	----	--	--	--

Tabla IV: radio de la célula para 24 dBm y 99,9% disponibilidad

	Zona H γ dB/km	Zona K γ dB/km	Zona L γ dB/km
0,1%	2	3	3,5
0,01%	8	12	15

Tabla V: Atenuación específica debida a la lluvia a 40 GHz

Galería de operadores

Colt Telecom España, S. A.



COLT Telecom se introdujo en España en septiembre de 1998, habiendo construido ya en esa fecha su propia infraestructura de red 100% de fibra óptica en Madrid, que cubre actualmente 54 Km del centro financiero y de negocios de la ciudad, y continúa extendiéndose. La compañía comenzará a prestar servicio en la ciudad de Barcelona en junio, donde prevé instalar inicialmente 24 Km de red sobre fibra óptica. COLT Telecom basa su oferta en el mercado español en suministrar servicios de telecomunicaciones de alta velocidad (hasta 622Mbits/s) flexibles y de alta calidad, con una atención al cliente sin precedentes. Los servicios que COLT Telecom presta a las empresas



LICENCIAS INDIVIDUALES TIPO B1 DE ÁMBITO NACIONAL (Hasta 30 abril)

	Resolución
*Colt Telecom España, S.A.	3-12-98
	14-1-99
*Esprit Telecom España, S.A.	3-12-98
	3-12-98
	4-2-99 25-2-99
Med Telecom, S.A.	28-1-99
*Global One Communications Service, S.A.	11-3-99
	11-3-99
	11-3-99
*Catalana de Telecomunicaciones, Societat Operadora de Xarxes, S.A.	25-3-99

*Empresas que han atendido a la solicitud de información para aparecer

LICENCIAS INDIVIDUALES B1 DE ÁMBITO NACIONAL

En el número anterior publicamos las licencias B1 de ámbito nacional obtenidas anteriormente, la han obtenido VIATEL SPAIN LIMITED y CABLE & WIRELESS en el próximo número.



COLT Telecom España Calle Telémaco 5
28027 Madrid

Número de empleados: 95

COLT Telecom Barcelona Gran Vía de les Corts Catalanes, 8-10
Barcelona

Equipo directivo:

Angel Rojo: Director General de COLT Telecom España
Ginés Alarcón: Director General de COLT Telecom Barcelona

Teléfono: 900 77 90 77

DIFERENTE AL

Ámbito
Madrid
Barcelona

Madrid
Barcelona
Gerona
Vizcaya
Valencia

Alicante
Elche

Madrid
Barcelona
Vizcaya

Cataluña

españolas incluyen conexión de redes de área local, acceso a Internet, vídeo y servicios telefónicos conmutados y líneas privadas.

La estrategia de COLT Telecom se basa principalmente en la rapidez en la creación de su propia infraestructura, en la gestión y monitorización durante 24 horas al día, 365 días al año de su propia red desde su Centro de Gestión de Red que COLT Telecom tiene instalado en Madrid y en la comercialización de servicios con costes inferiores a los de la competencia, utilizando la tecnología más avanzada del mercado. La compañía británica basa sus redes en la tecnología SDH con topología en anillos que ofrece una garantía de disponibilidad de red del 99,99% gracias a la posibilidad de restauración de la transmisión por otras rutas de la misma red en caso de avería o rotura. Además COLT Telecom esta preparada para solucionar las averías en un plazo medio inferior a

2 horas y, en caso de que este plazo medio de tiempo fuese superado, COLT Telecom compensaría económicamente a sus clientes.

El 4 de diciembre de 1998, COLT Telecom España, S.A. fue la primera operadora en conseguir la licencia para ofrecer servicios completos de telecomunicaciones incluyendo servicios telefónicos conmutados y circuitos privados.

COLT Telecom España posee ya su propia numeración para ofrecer servicios de telefonía de voz con conexión directa a su infraestructura de red. Actualmente, COLT posee 50.000 números para gestionar telefonía en Madrid, que serán operativos en cuanto se firme el acuerdo de Interconexión con los operadores dominantes.

Los bloques de numeración que COLT tiene en Madrid son: **91787, 91788, 91789, 91790, 91791**lines

COLT Telecom Group, plc. es un suministrador líder de ser-

vicios de telecomunicaciones para clientes empresariales y operadoras de toda Europa. En la actualidad COLT Telecom opera en Londres, París, Frankfurt, Hamburgo, Munich, Berlín, Zurich, Bruselas, Amsterdam, Dusseldorf, Madrid, Milán y Stuttgart. La operadora prevé ofrecer sus servicios de telecomunicaciones en 8 ó 10 ciudades más durante 1999 entre las que se incluirían Barcelona, Colonia, Ginebra, Lyon, Marsella, Rotterdam, Viena. En 1998, COLT Telecom dobló su facturación hasta alcanzar los 312 millones de EUROS (51.800 millones de pesetas), con un volumen de 3.4 billones de minutos conmutados. A finales de año, COLT Telecom había instalado 1.200 kilómetros de red de fibra óptica, suministrando 1,5 millones de redes privadas, con 2.191 edificios conectados a su infraestructura y 2.217 clientes directamente conectados. COLT Telecom Group plc cotiza en la Bolsa de Londres (CTM.L) y en NASDAQ de los EE.UU. (COLTY).

er en la galería de operadores de BIT

FINAL

oncedidas hasta final de febrero. Pos-
LESS, las cuáles serán objeto de aten-

Esprit Telecom España, S. A.



Esprit Telecom fue fundada en 1992 en el Reino Unido, siendo el primero de los nuevos operadores en dirigirse al mercado paneuropeo de telecomunicaciones. Hoy día, Esprit Telecom es uno de los proveedores de servicios de telecomunicaciones líder en Europa, donde cuenta con oficinas en 32 de las principales ciudades del Reino Unido, Alemania, Holanda, España, Francia, Bélgica e Italia, generando un tráfico de un billón de minutos al año.

En la actualidad, Esprit Telecom forma parte de Global TeleSystems Group Inc. (GTS) después de la fusión entre ambas compañías llevada a cabo en marzo de este año. GTS es una de las operadoras independientes más fuerte de Europa, propietaria de compañías de telecomunicaciones en todo el continente. Dentro del grupo, Esprit Telecom desarrolla los servicios para empresas en Europa Occidental, ofreciendo voz, datos, Internet y otros servicios a más de 50.000 empresas. Esprit Telecom tiene una de las estructuras más desarro-

lladas de ventas y marketing de todas las compañías de comunicación existentes en Europa, con una amplia cartera de clientes y una gran experiencia de servicio al cliente.

La unión de GTS y Esprit Telecom ha supuesto la creación de la red más grande de Europa con 13.2000 kilómetros de fibra óptica tendidos hasta ahora y la consolidación de una de las ofertas de servicios más potentes dentro del mercado de telecomunicaciones europeo.

PERFIL DE LA COMPAÑÍA

España fue desde el principio un mercado prioritario para Esprit Telecom. De hecho, fue la primera operadora independiente de telecomunicaciones en instalarse en nuestro país. Comenzó su actividad en 1992 dando servicios telefónicos de valor añadido a empresas y adelantándose muchos años a la posterior llegada de operadoras. Siguiendo su política de favorecer la liberalización de las telecomunicaciones en todos

los países en los que está presente, Esprit Telecom colaboró desde el comienzo con el Ministerio de Fomento y la CMT para contribuir a definir el nuevo marco para las telecomunicaciones en España, de forma que los usuarios pudieran beneficiarse de todas las ventajas que el desarrollo de las comunicaciones supone en cuanto competitividad, calidad, etc.

Esprit Telecom fue una de las primeras operadoras en obtener la licencia B1 para prestar servicios de telefonía básica, y fue, a continuación, también una de las primeras en obtener su propio código de operador, el 10788.

Recientemente ha firmado el acuerdo de interconexión con Telefónica que permitirá el desarrollo efectivo de nuevos productos y servicios de telecomunicaciones para empresas.

La Compañía cuenta también con una licencia C1 para la construcción y explotación de infraestructura propia con cobertura nacional. Actualmente, Esprit Telecom España tiene oficinas en Madrid, Barcelona, Bilbao y

Valencia unidas por un anillo de fibra óptica de más de 2.000 kilómetros que las conecta con el resto de la red pan-europea de GTS.

En España Esprit Telecom compete con Telefónica, Retevisión, Uni2 y con el resto de compañías que optan al mercado de las medianas y grandes empresas españolas con servicios de valor añadido para sus telecomunicaciones.

SERVICIOS DE ESPRIT TELECOM

Esprit Telecom España ofrece actualmente servicios de voz de larga distancia nacional e internacional, tarjetas telefónicas, líneas privadas y servicios de valor añadido. Estos servicios se ampliarán en breve con transmisión de datos, acceso a Internet y el desarrollo de los servicios sobre IP.

Los clientes a los que principalmente dirige su negocio Esprit Telecom son grandes y medianas empresas con un gran volumen de tráfico que demandan una alta fiabilidad y calidad en sus comunicaciones. 

Galería de operadores

Catalana de Telecomunicacions Societat Operadora de Xarxes, S.A.



Antecedentes

Catalana de Telecomunicacions Societat Operadora de Xarxes, S.A. es una empresa filial del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la Generalitat de Catalunya, dedicada a la implantación, gestión y operación de servicios de telecomunicaciones de voz y datos.

Catalana es una empresa completamente orientada al cliente y, por ello, focaliza sus esfuerzos en ofrecer servicios de telecomunicaciones de alta calidad, con el objetivo de mejorar las prestaciones y racionalizar el coste de dichos servicios. Adicionalmente impulsa la creación de nuevas aplicaciones que se adapten a la peculiaridad de cada cliente, aportando siempre un valor añadido. Catalana cuenta con un equipo humano altamente cualificado y experimentado que le ha permitido ser una empresa ágil e innovadora, y poner a disposición de sus clientes la tecnología de comunicaciones más adecuada y avanzada para cada necesidad.

Actualmente Catalana de Telecomunicacions está finalizando el proceso de privatización que le permitirá acelerar su desarrollo e incrementar su competitividad dentro del mercado.

Infraestructura

Catalana dispone de una moderna red de transporte basada en tecnología SDH, y dotada de conmutadores de voz y datos (ATM). Esta red integra los diferentes servicios de telecomunicaciones prestados a sus clientes entre los que destacan la red corporativa de voz y datos de la Generalitat de Catalunya y *L'Anella Científica*.

Esta red se soporta en un tendido de fibra óptica que, en la actualidad cuenta con una longitud de cerca de 400 Km. Este tendido, que inicialmente daba servicio a la región metropolitana de Barcelona, está extendiéndose a Tarragona, Lleida y Girona, así como a las principales ciudades que configuran el cinturón industrial de Barcelona.

Asimismo, los procesos de negocio de Catalana (atención al cliente, provisión, facturación, ...) están soportados en modernos sistemas de información, que facilitan una gestión profesional de su actividad como operador.

Licencias

Catalana de Telecomunicacions dispone de las licencias y autorizaciones necesarias otorgadas por la Comisión del Mercado de la Telecomunicaciones

Dirección:	c./ Motors, 392 08908 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)
Teléfono:	93 622 00 00
Fax:	93 622 00 10
Nº de empleados:	66 (aproximadamente el 40% ingenieros de telecomunicaciones)

(CMT) para el desarrollo de sus actividades como operador. En concreto dispone de:

- una autorización general de tipo C que habilita para la prestación de servicios de transmisión de datos.
- una licencia individual de tipo B1 que habilita para la prestación del servicio telefónico fijo.

Adicionalmente se ha tramitado la solicitud de una licencia individual de tipo C2 para el establecimiento y/o explotación de una red pública que implique el uso del dominio público radioeléctrico.

Catálogo de Servicios

El catálogo de servicios de Catalana está estructurado en tres grandes áreas:

- Voz: engloba aquellos servicios que tienen como principal aplicación las comunicaciones de voz, tales como

el acceso indirecto, RDSI, servicio integral de centralitas, y el servicio de atención de llamadas.

- Datos: incluye los servicios que tienen como principal aplicación la transmisión de datos. La oferta contempla entre otros los servicios de transporte, frame relay, y acceso remoto.
- Avanzados: son servicios que se soportan sobre tecnologías en constante evolución, o bien aquellos que por sus características y facilidades disponibles son de reciente introducción en el mercado, tales como ATM, red privada virtual, o los servicios IP.

Por último, Catalana ofrece a sus clientes su servicio de asesoría e ingeniería para el diseño e implantación de aquellos proyectos de telecomunicaciones que requieran soluciones a medida

Bit en Latinoamérica

Sabemos que son frecuentes las conexiones con nuestro Bit Digital por parte de compañeros que trabajan allí. Quisiéramos pedirnos por ello, mejorar el "retorno de señal" y que nos contactéis con sugerencias e información sobre vuestro trabajo allí, e incluso proposiciones de artículos. Como sabéis, estamos en: <http://www.iies.es/teleco/bit.htm> y en: bit@iies.es

Global One Communications, S. A.



Global One Communications Service, S.A., pertenece a la joint venture Global One

Está en España desde el año 1994, año de la concesión de la licencia administrativa, como operador de servicios de valor añadido de transmisión de datos. Dispone de productos y servicios corporativos muy especializados, orientados a los diferentes segmentos del mercado y con una cobertura global. Global One Communications Service, S.A., tiene un capital social de 2.314,4 millones de pesetas. El 11 de marzo obtuvo 3 licencias individuales BI para atender las áreas de Madrid, Barcelona y Vizcaya..

Historia de la Compañía

Global One Communications Service fue constituida en abril de 1993 bajo el nombre de France Telecom Redes y Servicios (FTRS). Filial al 100% de la compañía francesa France Telecom Transpac, FTRS tenla como objeto la prestación de servicios de valor añadido de transmisión de datos. Apostando claramente por el mercado español, FTRS lanzó desde un principio un ambicioso plan de inversiones que permitía a France Telecom

prorrogar su red Transpac en la península Ibérica.

En febrero de 1996, France Telecom creaba con Deutsche Telekom y Sprint la joint venture Global One. Los socios aportaban a esta nueva empresa sus filiales internacionales, entre otras FTRS y la filial española de Sprint, Sprint International España.

Desde febrero de 1996 hasta abril de 1998, las dos compañías españolas consolidaron bajo la misma dirección ejecutiva sus respectivos negocios y en abril de 1998, Global One Communications Service (nueva denominación social de FTRS desde el 30 de agosto de 1996) se fusionó por absorción con Sprint International España.

El intento de fusión de Deutsche Telekom con Telecom Italia ha agotado el planteamiento de esta joint venture. A la hora de cierre de la presente edición de BIT, ésta era la situación.

Global One cuenta con:

- Más de 3.900 trabajadores en todo el mundo. Unidades de negocio en más de 65 países.
- Más de 1.400 centros técnicos.

- Unos ingresos previstos para 1998 de más de 1.100 millones de dólares.

Global One dirige su oferta comercial global a tres mercados: las grandes empresas, especialmente las multinacionales los consumidores y los operadores. Sus productos y servicios se ofrecen a través de las respectivas sociedades accionistas en Francia, Alemania y Estados Unidos, a través de sus filiales en más de 65 países y a través de sus acuerdos de colaboración y distribución en el resto del mundo.

Para ello, Global One ha realizado cuantiosas inversiones en su infraestructura técnica: 200 millones de dólares en 1996, 300 millones en 1997 y más de 400 millones en 1998.

Los productos y servicios dirigidos al mercado empresarial incluyen, principalmente:

- Soluciones globales de voz, datos e IR
- Soluciones a medida

Para el mercado del gran consumo, la compañía ofrece una gama completa de servicios de tarjetas de llamadas para utilizar desde su casa, hoteles, oficinas, etcétera.

Los servicios suministrados a los operadores incluyen servi-

cios de transporte y de transporte gestionado.

A través de la extensa cobertura proporcionada por sus sociedades accionistas (Deutsche Telekom, France Telecom y Sprint), la compañía ha jugado un papel de líder en el mercado de los servicios globales de las telecomunicaciones desde la fecha en que inició su actividad a principios de 1996. Desde entonces, la expansión de la compañía ha sido continua. Global One cuenta en la actualidad con Más de 1.400 centros de conmutación en todo el mundo fuera de Alemania, Francia y los Estados Unidos.

Cuatro centros globales de gestión que controlan y supervisan el tráfico de la red mundial: en Frankfurt (Alemania), Reston (EEUU), Rennes (Francia) y Londres (Reino Unido). Dichos centros trabajan en perfecta colaboración con los centros situados en los distintos países donde Global One tiene presencia. Todos están equipados con los últimos sistemas de supervisión y soporte, herramientas de diagnóstico y sistemas de detección de averías.

Tiene servicios disponibles en 150 países, en los cinco continentes.





Premio COIT/AEIT a la mejor tesis doctoral y al mejor proyecto fin de carrera como incentivo a la colaboración universidad-empresa

“El objetivo de estos premios ha sido, desde su origen, incentivar la colaboración entre los centros educativos y las empresas que desarrollan su actividad dentro de este sector tan estratégico para un país que desea mantenerse en la primera línea de la tecnología. Supone, asimismo, un importante estímulo para nuestros investigadores y profesionales que desarrollan su trabajo en el entorno de las telecomunicaciones. Con estas palabras del Decano del Colegio Oficial del COIT Enrique Gutiérrez Bueno, inició la entrega de los Premios a la Mejor Tesis Doctoral y al Mejor Proyecto Fin de Carrera” que convocan anualmente el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (AEIT).

En el acto, presidido por el Secretario de Estado de Educación, Universidades, Investigación y Desarrollo, Jorge Fernández Díaz, se entregaron ocho premios a la “Mejor Tesis Doctoral” y trece al “Mejor Proyecto Fin de carrera”. En el primer grupo de esta XIX Edición, destaca la tesis titulada «Desarrollo e Implementación de Modelos de Propagación en Entornos Urbanos para la Planificación de Sistemas de Comunicaciones Móviles», por la actualidad de sus aplicaciones; mientras que en el de proyectos hay que señalar el titulado «Diseño e Implementación de un Sistema para la Gestión de una Aplicación Distribuida de Intermediación Electrónica», referido a uno de los fenómenos socioeconómicos más importantes de los próximos años, el comercio electrónico.

Como en años anteriores, cada uno de los premios ha sido patrocinado por las principales empresas de Telecomunicaciones del país, como son Alcatel, Amper, Ericsson, Fundación Airtel, Indra, Retevisión y Telefónica, entre otras. En palabras de Enrique Gutiérrez Bueno, «la presencia en este acto de las empresas patrocinadoras y su colaboración en estos premios es un claro reconocimiento al esfuerzo de nuestros profesionales en el desarrollo e incremento de la calidad de la investigación en el ámbito universitario, además de significar un claro apoyo a los investigadores”.



“Es nuestro deseo” -añadió Enrique Gutiérrez Bueno- «que las ideas vertidas en los proyectos y tesis que hoy hemos premiado se conviertan en realidad en las empresas patrocinadoras y lleguen a alcanzar el mercado global. El COIT seguirá fomentando, aún más si cabe, la colaboración entre la Administración, la Universidad, las escuelas de ingeniería y las empresas en el desarrollo de la investigación tecnológica y en la búsqueda de profesionales emprendedores con gran capacidad técnica y de gestión”.

Francisco Román Riechmann, director general de Microsoft Ibérica, pronunció una lección magistral sobre “Internet como proceso de adaptación de las empresas y su impacto en la sociedad”, en el transcurso de la cual señaló que “la combinación PCs e Internet constituye el mejor paradigma de los cimientos de una nueva sociedad donde el conocimiento, la información y los flujos de la información son el principal valor. De igual forma, el éxito y la supervivencia dependerá, en muchos casos, de su capacidad para construir un “Sistema Nervioso Digital» que combine su infraestructura TI, sus flujos de información, su conocimiento, su capacidad de reacción, sus procesos y sus relaciones”.

El acto fue clausurado por el Secretario de Estado de Educación, Universidades, Investigación y Desarrollo, Jorge Fernández Díaz, quien hizo un pequeño Análisis de los cambios positivos producidos en las relaciones entre los Colegios Profesionales, la Universidad y las empresas «como lo demuestran estos galardones en los que el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y las empresas se interesan por lo que se hace en las aulas y en los laboratorios y premian la labor de los graduados”.

Jornadas de trabajo con las Asociaciones de Ingenieros de Telecomunicación y las Delegaciones de la AEIT

Con una agenda muy apretada se desarrollaron, bajo el lema “La Profesión y las Comunidades Autónomas”, unas Jornadas de Trabajo del COIT/AEIT con las Asociaciones y Delegaciones de la AEIT en las distintas Comunidades Autónomas. Dichas Jornadas discurrieron a lo largo de los días 16 y 17 del pasa-

Entre nosotros

do mes de abril, con un orden del día que abarcó, entre otros, los siguientes temas:

- Información general sobre asociaciones y delegaciones
- Actividades básicas a realizar por las Asociaciones y Delegaciones
- Proyectos de ICT. Plan de Acción. Ideas-fuerza
- Modelo de descentralización del COIT
- Nuevos enfoques para la revista BIT. La figura del corresponsal
- Ingenieros Electrónicos. Planteamiento y acciones

Las Jornadas se pudieron calificar de exitosas ya que contaron con un elevado nivel de participación. Asistieron todos los representantes de las Asociaciones y Delegaciones de la AEIT.

- Luis Méndez (Presidente de AITA). Andalucía Oriental
- Carlos Martín (Presidente de ACET). Cataluña
- Gil Carlos Bernárdez (Presidente de AETG). Galicia
- Ignacio Matías (Representante de ANIT). Navarra
- Miguel Romero (Presidente de ASITANO). Andalucía Occidental
- Antonio Lecuona (Presidente de ACIT). Canarias
- José Alonso y José García (Secretario y vocal, respectivamente, de la Delegación de la AEIT en la Comunidad Valenciana)
- Ignacio Fernández (Representante de la Delegación de la AEIT en el País Vasco)



En las Jornadas de trabajo de las Asociaciones y Delegaciones hubo una gran aportación de ideas



También hubo tiempo para el esparcimiento

- Julio Avelló (Delegado de la AEIT en Asturias)
- José Carmona (Delegado de la AEIT en Murcia)
- Luis Armenteros (Secretario de la delegación de la AEIT en Aragón)
- Fernando Cucala (Vicedelegado de la AEIT en Cantabria)
- Bernardo Balaguer (Delegado de la AEIT en Baleares)

El debate fue enriquecedor y sirvió como plataforma de intercambio de opiniones sobre los distintos temas planteados. En materia de ICT, se propuso realizar acciones desde las asociaciones, contando con un mensaje o conjunto de ideas-fuerza homogéneo, y tratando de llegar a los gobiernos regionales y a los colectivos implicados (arquitectos, promotores, constructores, ayuntamientos, ...)

La representación institucional

El COIT/AEIT, a través de sus máximos representantes, Decano, Vicedecano y Secretario General ha estado presente en distintos foros y eventos durante los meses de abril y mayo. Pasamos a relacionar los más representativos:

- 13/04/99. "La Sociedad de la Información para todos". Acto organizado por Presidencia del Gobierno.
- 15/04/99. Almuerzo con el Ministro de Fomento y debate sobre la Ley de Ordenación de la Edificación y la Mesa de la Ingeniería.
- 16-17/04/99. Jornadas de Trabajo con las Asociaciones y Delegaciones de la AEIT. Establecimiento de Plan de Acción.
- 19/04/99. Acto a los premiados de la Universidad Politécnica de Cataluña. Premios COIT/AEIT. Carlos Martín, Presidente de ACET, representó al Decano.
- 21/04/99. Presentación de BT Telecomunicaciones como operador integral de servicios.
- 22/04/99. Entrega de Premios de la Música patrocinados por UNI2. Asistió Olga Pérez, vocal 6º de la AEIT.
- 28/04/99. Entrega de insignias del COIT a los alumnos de la ETSETB que finalizaron los estudios. Entrega de premios TEL a AIRTEL y HP por el Decano del COIT.
- 28-29/04/99. Asistencia al VIII Congreso de AUTEL.
- 29/04/99. Presentación de los Estudios de Ingeniero de Telecomunicación en Instituto de Enseñanza Media de Segovia.
- 30/04/99. Presentación del COIT/AEIT a los alumnos de último curso de carrera de la Universidad Carlos III. Reunión con la Asociación de delegados de alumnos de las ETSITs españolas. Presentación de la LOE e ICT.
- 3/05/99. Presentación de las nuevas Juntas al Presidente de la CMT, José María Vázquez Quintana.
- 6/05/99. Presentación del COIT/AEIT a los alumnos de último curso de carrera de la Universidad Alfonso X El Sabio.
- 7/05/99. Presentación de las Juntas a la FEMP (federación Española de Municipios y Provincias). Monográfico sobre ICT.
- 13/05/99. Nit de las telecomunicaciones organizada por la Delegación de la AEIT en Valencia y la ETSIT de Valencia.
- 13/05/99. Jornada sobre ICT organizada por la Asociación de Promotores de la Comunidad de Madrid (ASPRIMA).

- 20/05/99. Presentación del COIT/AEIT a los alumnos de último curso de carrera de la ETSIT de Málaga. Organizada por AITA.
- 20/05/99. Jornada organizada por la FEMP y la SGC sobre derechos de paso y con la asistencia de 300 municipios.
- 26/05/99. Presentación del COIT/AEIT a los alumnos de último curso de carrera de la ETSIT de Sevilla. Organizada por ASITANO.

El COIT y AEIT en la presentación de Profesionales Solidarios-PROSOLID

El pasado 24 de marzo de 1999, el COIT hospedó la presentación oficial de PROSOLID—Profesionales Solidarios—una asociación sin ánimo de lucro cuyo objetivo es establecer un servicio vía Internet para poner en contacto a las ONGs con los profesionales de las telecomunicaciones que quieran cooperar en actuaciones de carácter solidario. El COIT ha apoyado a la asociación PROSOLID, liderada por nuestro compañero Julio Carazo, en las primeras etapas de su constitución.



Presentación de PROSOLID

Jornadas de Ejercicio Libre de la Profesión

El pasado 18 de mayo el COIT organizó una Jornada sobre Ejercicio Libre de la Profesión a la vista de los nuevos horizontes profesionales que se están abriendo en estos momentos.

Contando con la presidencia de nuestro Decano, se desarrolló la Jornada que sirvió para plantear, entre otros, los siguientes temas:

- Estatutos y Reglamento
- Requisitos generales y profesionales
- Requisitos fiscales
- Proyectos, certificaciones, anteproyectos, dictámenes, peritaciones,..
- Baremos recomendados, visado de trabajos
- Responsabilidad Civil
- Areas de ejercicio profesional.

Posteriormente, nuestro compañero y presidente del GT-Ejercicio Libre (ELP), Bernardo Balaguer, hizo una exposición detallada de los objetivos del Grupo de Trabajo de ELP e introdujo a los asistentes en el nuevo marco de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en edificios como nueva salida profesional. Comentó su experiencia personal y animó a los asistentes a que dieran el paso hacia este nuevo campo de actuación para los ingenieros de telecomunicación.

Tras un animado coloquio en el que los asistentes se mostraron muy interesados por los temas planteados, nuestro Decano clausuró la jornada y se pasó al tradicional vino español que sirvió para intercambiar impresiones entre los asistentes.

El COIT y las disposiciones legislativas en materia de ICT

El COIT está participando en los grupos de trabajo que están desarrollando el marco reglamentario en materia de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT). Al mismo tiempo, está colaborando en la difusión y sensibilización a Ayuntamientos, promotores, constructores, arquitectos y demás agentes involucrados, a través de presentaciones y mesas redondas.

Además, realiza una labor de control de calidad de los proyectos de telecomunicación en su departamento técnico, completada con actividades de asesoría técnica y reglamentaria, impartición de cursos de formación, servicios de información on-line (vía web) y se está planteando la posibilidad de negociar créditos a bajo interés para los ingenieros de telecomunicación que deseen dedicarse a estos temas y deban dotarse de una mínima infraestructura técnica (PC, impresora, plotter, CAD, medidor de campo, polímetro, GPS,...)

El COIT y la AEIT en las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros de Telecomunicación

El COIT y la AEIT, a lo largo de los meses de abril y mayo, han viajado a las distintas E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación y han presentado sus actividades y organización a los alumnos de último curso de carrera. Este año, ha destacado el gran interés despertado, dentro de la comunidad universitaria, por los temas de ejercicio profesional.

Asimismo, el COIT y la AEIT se han acercado, una vez más, a los temas específicos de los centros universitarios con objeto de constituir un observatorio común.

El COIT y la AEIT, representados por su vicedecano, secretario general y presidentes de las respectivas Asociaciones se dirigieron a un nutrido auditorio de estudiantes de últimos años de carrera tremendamente interesados por las nuevas posibilidades de actividad profesional que se abren tras la promulgación del Reglamento de ICT (Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas) y la apertura del sector a la libre competencia con el surgimiento de nuevos operadores.

Desde estas líneas agradecer a los Directores y coordinadores de las distintas ETSITs por la acogida dispensada.

Politécnico de la Universidad Carlos III

Universidad Alfonso X El Sabio

E.T.S Ingenieros de Telecomunicación de Málaga

E.T.S.Ingenieros de Telecomunicación de Sevilla

El Grupo de Regulación de las Telecomunicaciones del COIT se constituyó en junio de 1997 como foro de análisis, seguimiento y difusión de los temas de regulación. Tras el inevitable "parón" debido a las elecciones a las Juntas, retoma su compromiso de ofrecer a través del BIT una visión colectiva de los temas de actualidad en regulación

Acceso indirecto al bucle de abonado como modelo de implantación del ADSL en España

En esta nueva etapa, el GRETEL99 ha quedado definitivamente constituido por los siguientes personas:

Margarita Alvarado (estudiante colaboradora), Luis Castejón, Claudio Feijóo, José Fernandez-Beaumont, Pedro García, Carlos González, José Manuel Huidobro, Regina Knaster, José Luis Machota, Gustavo Matías, José Javier Medina, Francisco Mellado, Adrián Nogales, Fabián Plaza, Jorge Pérez (coordinador), José Roberto Ramírez, Pilar Rodríguez (estudiante colaboradora), José Rueda, Malik Samjee (estudiante colaborador), Roberto Sánchez, José Ignacio Sánchez-Piñole, Vicente Sánchez, Julián Seseña, Carlos Tirado y Juan Vega.

Uno de los fenómenos de mayor relevancia en el panorama actual de las telecomunicaciones es el fenómeno Internet/Intranet. El conjunto de servicios que permite hacen cada día más atractivo y llamativo el acceso a estas redes de cualquier tipo de usuario, ya sean éstos instituciones, empresas o simplemente particulares.

Numerosos factores están contribuyendo al auge de este fenómeno, en un efecto de bola de nieve, que está creando a su vez una fuerte presión en todos los actores que intervienen en la prestación de este servicio, básicamente los Operadores de Servicios tradicionales de Telecomunicaciones (el dominante y los nuevos entrantes), los Proveedores de Datos y los Proveedores de Acceso a Internet (ISPs), sin olvidar claro está las Asociaciones de Usuarios y las propias Autoridades Regulatorias, que indudablemente participan y tienen mucho que decir en todo este entramado, todo ello sin citar al resto de agentes que intervienen en el esquema internacional que lleva aparejado así mismo el fenómeno Internet. Ya cabe entrever que la problemática y madeja de intereses son múltiples y complejos, lo que en ocasiones hace difícil encontrar soluciones que satisfagan totalmente, y a un tiempo, las legítimas y lógicas aspiraciones de cada

uno de los afectados, y en particular, de los usuarios que reclaman, en pocas palabras, un servicio de calidad, de mejores prestaciones (banda ancha), una tarifa a precio asequible (si es posible plana), y con acceso universal.

Por un lado los usuarios de Internet reclaman una mayor velocidad a un precio bajo y los operadores de telecomunicaciones disponen, a nivel mundial, de 650 millones de líneas de acceso de pares de cobre, que con las tecnologías clásicas no son capaces de superar los 64 Kbps. Para paliar este cuello de botella la tecnología ha desarrollado diferentes soluciones que se encuentran recogidas bajo la denominación de "soluciones para aumentar el ancho de banda en la última milla". Entre estas soluciones, destinadas a mejorar el aprovechamiento de las infraestructuras basadas en el par de cobre, se encuentra la familia de tecnologías conocidas como xDSL (X Digital Subscriber Line).

La solución más popularmente conocida es el Sistema ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) por ser la utilizada más frecuentemente por las compañías telefónicas. Este sistema, además de la señal de voz normal, permite la transmisión de una señal hacia la central de entre 16 y 640 Kbps y otra desde la central al terminal de gran ancho de banda, hasta 1,5 Mbps e incluso puede llegar a 9 Mbps. Por eso es un sistema muy útil para servicios de datos de flujos muy asimétricos como es el caso de Internet.

La instalación del sistema ADSL no es demasiado sencilla, ya que se necesita un modem en el domicilio y otro en la central. Además



se trata de tecnologías escalables, pero que aún no han alcanzado una solución normalizada de carácter universal.

Por otro lado, el modelo de negocio y dimensionamiento de la red telefónica actual, se fundamenta en el número de llamadas telefónicas y la duración de éstas, siendo su tipología y características, diferentes y opuestas a las del acceso a internet, que son menos numerosas pero más largas en duración.

Compaginar ambos hechos sobre una misma red, con la tarifa plana, a precio razonable, y con la necesaria disponibilidad de un mayor ancho de banda, sería una tarea difícil incluso en un contexto de monopolio, especialmente si pensamos que hablar de una tarifa plana es hablar también de subvenciones de unos clientes a otros, y en este caso de los que menos usan la red a los que más la usan, lo que sería contrario, como cuestión de principio, al denominado servicio universal. Hacer esto, en el entorno de interconexión que exige el recién estrenado marco de competencia regulada (LGTel), es una tarea casi imposible.

En este contexto la tarifa plana y la mayor disponibilidad de ancho de banda, sólo podía hacerse realidad utilizando el actual bucle

de abonado con técnicas de mejora de su aprovechamiento, pero obviando la red conmutada telefónica. Esto es lo que se va a hacer a través de la implantación de las tecnologías ADSL en el bucle de abonado que permiten el envío y recepción de flujos de datos a alta velocidad, de forma simultánea al servicio telefónico tradicional.

A todo ello se une la fuerte presión social que durante el último semestre del pasado año 1998 se generó en defensa de una tarifa plana para los usuarios de Internet, y que se tradujo en una exigencia de las Cortes Generales al Gobierno, para que, en línea con tendencias similares en el ámbito internacional, estableciera un mecanismo para dar respuesta a dicha presión, lo que implícitamente conducía a soluciones tecnológicas como la considerada. Esto llevó al Ministerio de Fomento a adoptar una actitud proactiva en este campo, con el doble objetivo de tratar de satisfacer las demandas de los usuarios y en paralelo, fomentar la aparición de nuevas tecnologías innovadoras, que ya operan de forma comercial en los países más avanzados, y específicamente en EE. UU.

Telefónica por su parte, también ha sido lógicamente receptiva a

esta iniciativa, adoptándola como algo propio de las demandas del mercado y del proceso natural de búsqueda de nuevas oportunidades de negocio.

Esto se hizo, a su vez, valorando la opinión de los agentes del sector, que tuvieron la ocasión de analizar la problemática de la tarifa plana en diversos ámbitos, y específicamente en el seno de la Comisión de Supervisión de los Servicios de Acceso a la Información, auspiciada por el Ministerio de Fomento.

A tal fin, el pasado 26 de marzo de 1999, el Ministerio de Fomento ha publicado una Orden, publicada en el BOE 86 de 10 de abril de 1999, que establece el modelo de utilización de estas tecnologías y que básicamente pasa por las siguientes premisas, que se aplicarían únicamente a los operadores "dominantes", hoy en día, Telefónica.

Se trata de un acceso asimétrico de velocidades de transmisión elevadas que posibilita la conexión entre dos puntos extremos (usuario y prestador de servicios), con la posibilidad de seleccionar, por parte del usuario, una de entre varias velocidades de acceso, y que permite la facilidad de conexión permanente, consistente en que no se precisa de marcación para establecer la conexión en cada llamada. El operador "dominante" provee el tramo entre el usuario y el prestador de servicios, en las condiciones que se indican más adelante, pudiendo elegir cada usuario un solo prestador de servicios, que no tiene por que ser el mismo que el operador del servicio telefónico.

El modelo establece unas obligaciones genéricas y otras específicas, con el doble objetivo de satisfacer, por una parte, la petición de los

• GRETEL

Grupo Regulación de las Telecomunicaciones

usuarios de una tarifa plana y mayor ancho de banda, con precios atractivos y con un carácter de práctica universalidad en un razonable período de tiempo, y por otra, las peticiones específicas que puedan provenir de otros agentes del sector, especialmente otros operadores o grandes proveedores de datos e ISPs.

En cuanto a las obligaciones genéricas, éstas consisten en el acceso indirecto al bucle de abonado en los denominados puntos de acceso (uno por demarcación) a los que se pueden conectar cualquier titular de una licencia individual (operador de telefonía o de infraestructuras al público) o de una autorización tipo C (Transmisión de datos), y siempre, bajo condiciones equitativas y no discriminatorias entre los distintos operadores.

Las condiciones técnicas de acceso indirecto al bucle de abonado se basan en el establecimiento de canales virtuales, con estructuras de trama de Modo de Transferencia Asíncrono (ATM), entre el punto de terminación de red del abonado al servicio telefónico y el mencionado punto de acceso indirecto, en el que se conecta el operador autorizado.

Los medios técnicos para la provisión del acceso indirecto al bucle de abonado mediante tecnologías ADSL, se componen de:

- Punto de terminación de red de la red pública telefónica fija, al que se conecta el terminal del abonado.
- Medios digitales de transmisión ADSL, establecidos sobre el bucle de abonado de la red pública telefónica fija.
- Elementos de transmisión y concentración de tráfico, que proporcionen el transporte de los flujos digitales ATM desde los

elementos ADSL establecidos, hasta el punto de acceso indirecto al bucle.

- Punto de acceso indirecto al bucle de abonado, en el que se conectan los diferentes operadores autorizados.

Se han establecido 109 demarcaciones que cubrirán el territorio nacional, contemplándose dos fases para la total apertura de estas demarcaciones, fase I, hasta el 31 de diciembre del 2000, y fase II, a partir de esta fecha. El comienzo de la operatividad del servicio se producirá en los comienzos de la segunda mitad del presente año y se hará partiendo de unas premisas de tráfico por central local, con una apertura inicial de 161 centrales locales y 10 demarcaciones.

Los operadores podrán contratar las siguientes velocidades de conexión al punto de acceso indirecto:

- Flujo binario máximo en ambos sentidos de hasta 34 Mbits/segundo.
- Flujo binario máximo en ambos sentidos de hasta 155 Mbits/segundo

A su vez, las ofertas al usuario comprenderán, al menos, las tres modalidades A, B y C. Las modalidades A y B proporcionan un flujo binario máximo en sentido operador a usuario de 256 kbits/s y 512 kbits/s respectivamente, y en sentido usuario operador de 128 Kbits/s. La modalidad C proporciona un flujo binario máximo en sentido operador a usuario de 2 Mbits/segundo, y en sentido usuario operador de 300 Kbits/segundo.

La relación contractual para la prestación del servicio se establecerá entre el usuario y el prestador de servicios quien, a su vez, contratará con el operador "dominante" el flujo binario corres-

pondiente (34 ó 155 Mbits/seg.) y la Modalidad correspondiente (A, B o C) de servicio, estando previsto, que los niveles de precio en el mercado se sitúen en entornos similares a los correspondientes a los servicios comerciales de este tipo que se prestan en EE. UU.

En cuanto a las obligaciones específicas, el operador "dominante" deberá realizar ofertas especiales cuando se le solicite el acceso al bucle de abonado en las centrales locales por algún operador autorizado y para la provisión de modalidades de acceso con mayores requerimientos técnicos que los ya señalados.

Entrando en la valoración del modelo, es fácil imaginar que esto se presta a numerosos enfoques y puntos de vista, aunque básicamente se podrían resumir en dos: la valoración desde la óptica de los usuarios y la valoración desde la óptica de los agentes que intervienen en la cadena de valor. En lo referente a los Agentes que intervienen en la cadena de valor, es evidente que las opiniones son diversas y encontradas, aunque la realidad y forma de aplicación de la Orden será la que dicte la bondad o no del modelo. Aunque no hay unanimidad sobre cuales pueden ser las consecuencias para los Proveedores de servicio, la mayoría se inclina a pensar que esta Orden junto con InfoVía Plus, reducirá los más de 400 ISP's existentes hoy en España a unas pocas decenas, previsiblemente, a través de procesos de concentración empresarial.

También podrían salir beneficiados de la aplicación de esta Orden Ministerial los competidores del operador "dominante", ya que más allá de la preocupación por el uso del bucle de abonado existente, este servicio abre nuevas

posibilidades de negocio para todos los operadores, al permitir el crecimiento de un segmento de nuevos clientes prestatarios de nuevos servicios.

Estos, combinados con aquellos otros usuarios del servicio telefónico que vienen captando los nuevos operadores en competencia, pueden constituir una base de clientes de calidad, que eventualmente les permitirían el desarrollo de su red de acceso, de una forma selectiva y con clientes "en mano", todo ello, sin las cortapisas a que está sometido el operador dominante.

En la otra cara de la moneda, no debe olvidarse que el desarrollo de este servicio, como toda innovación tecnológica, puede llevar consigo efectos de canibalización de algunos de los servicios existentes, aspecto que sin duda afectaría en mayor medida al operador dominante.

Es llamativo, que el servicio de acceso ADSL, que nace ligado a la reivindicación de tarifa plana por parte de los de internautas españoles (casi dos millones) beneficiará inicialmente, si son capaces de aprovecharlo, a las empresas y los grandes consumidores de datos, porque podrán conseguir grandes velocidades durante las veinticuatro horas del día a un precio muy inferior al que tienen que pagar hoy por ese mismo servicio, dejando abierta la incógnita sobre la aceptación que tendrá el mismo en el usuario doméstico, que hace un uso esporádico de Internet.

En cualquier caso la decisión de la Administración de regular de esta manera el "acceso indirecto al bucle de abonado", además de abaratar el tráfico de datos, puede tener el efecto benéfico de impulsar fuertemente el des-

pliegue de la red ATM en nuestro país y situarnos en el grupo de cabeza de los países que despliegan la tecnología ADSL. Por otro lado, es un paso más en la dirección de promover la creación de contenidos en castellano, un difícil objetivo largamente acariciado tanto por la Administración como por los distintos agentes del sector, y del mundo cultural.

Por el contrario, el aspecto más controvertido de la medida es su posible efecto sobre las inversiones de los operadores entrantes en las redes de acceso y el impacto de este modelo, sobre la competencia efectiva en el bucle de acceso.

Por otra parte, también persisten aspectos sobre los que debe aún avanzarse, y merece la pena destacar los concernientes a la consolidación de la tecnología, y el establecimiento de criterios de calidad que involucren a todos los agentes que participan en la provisión del servicio final. Como vemos, al regulador le queda mucho trabajo en este tema, y el modelo y desarrollo de este servicio, lejos de estar cerrado y asegurado, precisará del impulso continuado y de la voluntad de las instituciones políticas y agentes del sector, al objeto de llevarlo a buen término.

La importancia del tema, los distintos intereses en liza (agentes del sector, instituciones políticas, organizaciones de usuarios, etc.) previsiblemente forzarán un escrutinio permanente sobre el servicio, lo que a buen seguro llevará a enjuiciar los resultados, e indirectamente el modelo elegido, en una fecha no necesariamente coincidente con la prevista por las disposiciones legales (31 de diciembre del 2000).

¿Sabía que existe la posibilidad de piratear las llamadas realizadas desde los teléfonos móviles GSM?

Nuevo sistema de protección de las tarjetas de móviles GSM

Recientemente, la SDA (Smartcard Developer Association) junto con dos investigadores de la Universidad de Berkley (California), han demostrado la existencia de un fallo en la seguridad de las tarjetas SIM (Subscriber Identify Module/Módulo de Identificación del Abonado) de los teléfonos móviles GSM. Este fallo permite copiar la información contenida en las tarjetas y realizar así llamadas fraudulentas con cargo al usuario legítimo desde otro teléfono móvil.

Las tarjetas SIM mantienen la identidad del abonado mediante algoritmos criptográficos, siendo utilizado el estándar alemán COMP128 por la mayoría de operadores GSM de todo el mundo.

Tras el descubrimiento de este algoritmo, la SDA se puso en contacto con David Wagner e Ian Goldberg, los investigadores de la Universidad mencionada y miembros de la ISAAC (Inter-

net Security, Applications, Authentication and Cryptography), que confirmaron un grave error criptográfico en el algoritmo COMP128. Con el sistema desarrollado, la identidad secreta del abonado queda al descubierto en cuestión de horas, siendo posible utilizarla en otra tarjeta SIM. Hasta el momento únicamente se ha demostrado que los teléfonos móviles pueden ser clonados si se tiene acceso físico a la tarjeta SIM del abonado, aunque la SDA no descarta la posibilidad de realizar ataques "en el aire" sin que el propietario del móvil sea consciente.

En España un grupo de hackers, vinculados a la revista Saqueadores Edición Técnica, han conseguido recientemente clonar una tarjeta MoviStar, demostrando así la vulnerabilidad del sistema. El año pasado se demostró esta vulnerabilidad con Airtel.

El sistema global de comunicaciones móviles (GSM) es el

estándar de telefonía celular digital en unos 100 países en todo el mundo, incluido España. Entre las más de 6000 páginas que componen el estándar GSM se pueden encontrar las especificaciones de seguridad (GSM 02.09 y GSM 03.02). GSM utiliza tres servicios de seguridad diferentes, el A3 empleado en el proceso de autenticación del abonado en la red, el A5 para proteger las conversaciones de los abonados y el A8 para generar las claves de cifrado/descifrado de las conversaciones. En la práctica se suelen integrar las funciones A3 y A8 en un único algoritmo denominado A3A8. GSM sólo dicta las normas que deben cumplir estos algoritmos (longitud de clave de abonado, tiempo de ejecución del algoritmo A3 dentro de la tarjeta SIM, etc.) pero no obliga a emplear un algoritmo en particular. De hecho, en la actualidad, la gran mayoría de los proveedores utilizan el COMP128 alemán.

Ante el temor a un posible fraude, numerosos proveedores GSM en Europa están comenzando a tomar medidas. La solución adoptada por estos proveedores es cambiar el algoritmo COMP128 por otro mucho más seguro, el , en todas las tarjetas SIM de los abonados y en los centros de autenticación de las redes GSM.

(International Data Encryption Algorithm) está considerado como uno de los algoritmos de cifrado en bloque más seguros que existen en la actualidad. Fue desarrollado a comienzos de los 90 por Xuejia Lai y James Massey en un proyecto conjunto con la multinacional suiza Ascom. El

Tecnología y Sociedad

objetivo de este proyecto fue establecer un algoritmo criptográfico que pudiera sustituir al DES (Digital Encryption Standard) empleado en la mayoría de transacciones bancarias.

emplea una clave de cifrado de 128 bits (frente a los 56 bits empleados por DES) lo que hace impensable un ataque por "fuerza bruta". Este tipo de ataque consiste en probar todas las combinaciones de claves posibles (unas 2^{128}). Se estima que, con la tecnología actual, un billón de computadoras, probando un billón de combinaciones por segundo tardarían 10.000 billones de años en romper un código cifrado con (mucho más tiempo que la edad estimada del universo, unos 20 billones de años).

Actualmente, está siendo utilizado en numerosas aplicaciones por todo el mundo, incluida la conocida internacionalmente PGP (Pretty Good Privacy) para la protección de correo electrónico.

Los algoritmos de cifrado deben ser sometidos al escrutinio público

Bruce Schneier, uno de los más prestigiosos criptógrafos mundiales, presidente de Counterpane Systems y creador de varios algoritmos criptográficos, hace referencia en su libro "Applied Cryptography" (segunda edición,

1996) a como el mejor y más seguro algoritmo de cifrado en bloque que existe en nuestros días. La seguridad del algoritmo de este noradica en mantenerlo en secreto, como ha ocurrido con el

COMP128. En el mundo criptográfico se ha comentado en numerosas ocasiones que los algoritmos de cifrado deben ser sometidos al escrutinio público pues el conocimiento de unos pocos no puede ser comparable al de

toda una comunidad. ha sido sometido al más intenso escrutinio desde 1992, superando todo tipo de ataques conocidos.

La patente de uso del algoritmo pertenece a la empresa Ascom y la distribución de las licencias en España se realiza desde Ascom Spain, S.A., donde se ha creado, dentro de su División Telecom, un departamento de seguridad para el desarrollo de aplicaciones utilizándolo como base.



Cesar Martínez

• Ingeniero de Telecomunicación

--Trabaja en ASCOM Spain, S.A.

OBRAS Y REFORMAS MOBILIARIO HOGAR Y OFICINA

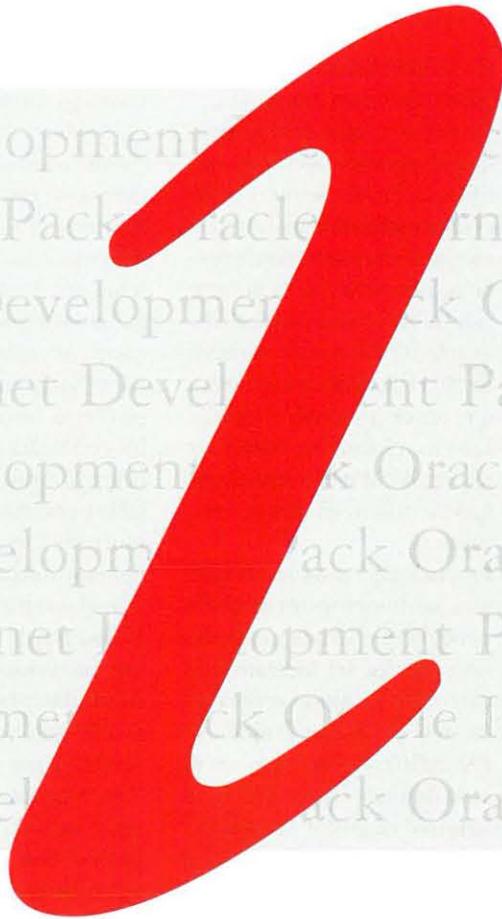


- DIRECCIÓN DE OBRA POR ARQUITECTO SUPERIOR
- MUEBLES DE TODOS LOS ESTILOS
- MUEBLES A MEDIDA
- INFORMACIÓN Y PRESUPUESTO SIN COMPROMISO

ASENJO & MARTÍNEZ

Victor de la Serna, 48 - Bajo B
28016 MADRID

Tel.: 91 359 84 08



Oracle Internet Development Pack. Sitios Web,

Intranets, comercio electrónico, aplicaciones críticas... ¿Cómo abarcarlo todo? Con este fin Oracle ha creado Oracle Internet Development Pack, que ofrece a todas las empresas la tecnología utilizada por los sitios web de mayor éxito en el mundo. OIDP incluye base de datos, servidor de aplicaciones y herramientas de desarrollo Java. Incluye además un conjunto de plantillas para Internet desarrolladas en Java preparadas para poner en producción y fáciles de personalizar. Con Oracle Internet Development Pack, enseguida dispondrá de un sistema de información que avanzará con su empresa. Sólo hay que hacer click para empezar.

Si desea más información, diríjase a su Oracle Certified Solution Partner más próximo

LLAME AHORA AL 900 952 900

o visite la <http://oidp.oracle.com>

ORACLE®

Se encuentra disponible en paquetes para 10, 25 y 50 usuarios. La plantilla de muestra Java Intranet se acompaña de un código fuente y no tienen soporte. Los requisitos del sistema son: Microsoft Windows NT 4.0™, Netscape Navigator 3.0™ o posterior, o Microsoft Internet Explorer 3.0™ o posterior. Estos productos no se incluyen en el Oracle Internet Development Pack. © 1999 Oracle Corporation. Reservados todos los derechos. Oracle es marca registrada de Oracle Corporation. Todas las demás son marcas reconocidas.

Dos de las aplicaciones más utilizadas, y que más están impulsando la utilización de Internet e Intranets, son el correo electrónico y las conexiones WWW

Autoridades de Certificación y II Aplicación al correo electrónico

Para proporcionar seguridad a estas aplicaciones se han definido multitud de estándares, que han ido evolucionando hasta contemplar la utilización de las Autoridades de Certificación (AC). Tal es el caso del estándar S/MIME para correo electrónico y SSL para las aplicaciones TCP/IP, entre las que se encuentra el protocolo HTTP que permite establecer las conexiones WWW.

A continuación se describen de forma general los protocolos para comunicarse con una Autoridad de Certificación, y un modo sencillo y rápido de disponer de correo electrónico y conexiones WWW seguras, utilizando los servicios de una Autoridad de Certificación.

Protocolos

Teniendo en cuenta el proceso de certificación, es necesario disponer de determinados métodos o protocolos que per-

mitan al usuario comunicarse adecuadamente con la AC.

En primer lugar es necesario que el usuario solicite un certificado. En este sentido, la AC es responsable de definir el modo en que el usuario realiza la petición, mientras que la generación de las claves depende exclusivamente del propio usuario, debido a la distinta naturaleza que puede presentar el mismo. Esto es, el usuario puede ser un servidor WWW o alguien que quiere utilizar el correo electrónico.

En cualquier caso, la AC definirá los diferentes formatos de petición que acepta y el modo de enviarlos (el formato más extendido, aunque no el único, es el que define el estándar PKCS#10). Por ejemplo, en el caso de un servidor WWW, lo habitual es enviar la petición mediante correo electrónico a la dirección indicada por la AC. En el caso de un cliente WWW, el propio navegador generará las claves y la petición, utilizando la conexión HTTP para enviar los datos y recibir posteriormente el certificado.

Una vez recibida la petición de certificado, la AC debe comprobar la identidad del usuario propietario de esa clave pública. Si se desea disponer de un buen nivel de seguridad será necesario que el usuario se identifique de algún modo ante el administrador de la AC. Las ACs que emiten certificados de forma automática no ofrecen segu-

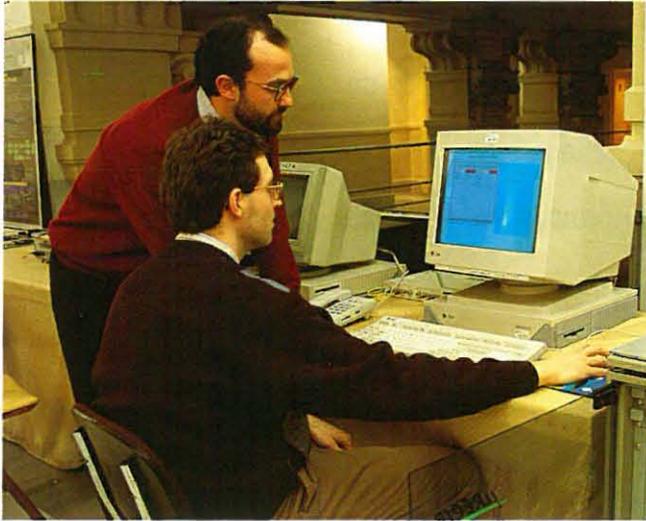
ridad sobre la identidad de la clave.

Otro aspecto importante es la obtención por parte de los usuarios de la clave pública de la AC, indispensable para poder comprobar los certificados de las claves públicas de los demás usuarios. Para ello es necesario obtener un certificado autofirmado por la AC conteniendo su clave pública.

Con todo esto, una vez el usuario dispone de su certificado, el sistema puede funcionar con la garantía de que las claves públicas que se utilizan son las verdaderas. Surge entonces un nuevo problema, controlar la validez de los certificados. Es decir, ¿que ocurre si alguien consigue robar la clave privada de un usuario? En este caso, la clave pública no se debería utilizar, puesto que no solo el usuario propietario de la clave puede descifrar el mensaje sino también el que la robó. En cambio, el sistema sólo comprueba que la clave pública está certificada por una AC y es válida. Para evitar estas y otras situaciones se definen las listas de certificados revocados, que incluyen todos los certificados que dejan de ser válidos aunque no haya transcurrido su período de validez (especificado por la AC a la hora de emitirlo). Se hace necesario, por tanto, no sólo comprobar el período de validez, sino consultar las listas de certificados revocados para garantizar una correcta utilización de las claves.

Utilización de las ACs para implementar correo electrónico y conexiones WWW seguros

Actualmente, ya están disponibles los correspondientes paquetes software que implementan los



estándares S/MIME y SSL. El modo más cómodo para disponer de correo y web seguro es utilizar Netscape Communicator 4.04 o Microsoft Internet Explorer 4.0. Estos dos paquetes permiten trabajar de forma complementaria con un navegador (Navigator o Internet Explorer), que implementa SSL, y un cliente de correo (Netscape Messenger o Microsoft Outlook Express) que implementa S/MIME.

Para trabajar con correo y web seguros utilizando alguno de estos softwares se necesita además utilizar los servicios de cualquier AC. Afortunadamente, podemos elegir entre un gran número de ellas. Elegida la AC, y conectados a la dirección http correspondiente, los pasos a seguir son los siguientes.

1. Obtener la clave pública de la AC. Esta operación sólo hay que realizarla una vez, con anterioridad a la primera comunicación segura que vayamos a efectuar. La clave pública de la AC es necesaria para comprobar la validez de los certificados emitidos por ella. Dependiendo de la AC elegida, esta

Surge un nuevo problema, controlar la validez de los certificados

instalación se puede realizar al principio o al final de todo el proceso. En cualquier caso, es completamente automática. Solo hay que seleccionar un enlace en la página web y el navegador lo almacena internamente. Para comprobar si el navegador lo ha instalado:

Netscape Navigator. Seleccionar Menu Seguridad – Certificados – Firmantes
Microsoft Internet Explorer. Seleccionar Menu Ver – Opciones de Internet – Contenidos – Sitios

En ambos casos aparece una lista con las ACs de las cuales tenemos la clave pública.

2. Solicitar el certificado personal. El usuario debe conectarse a la página de la AC diseñada al efecto. En ella encontrará un formulario que debe rellenar con sus datos personales. A continuación, cuando pulse el botón “enviar formulario”

el navegador (Navigator o Internet Explorer), se encargará de generar las claves automáticamente y enviar la petición de certificado. Cuando la AC recibe dicha petición envía un acuse de recibo, incluyendo algunas instrucciones sobre el proceso a seguir.

3. Instalar el certificado personal. Tras comprobar la identidad del propietario de la clave, la AC emite el certificado notificándolo al usuario (normalmente, por correo electrónico). En esta notificación se suele incluir

la dirección web donde conectarse para obtener el certificado solicitado, de modo que el navegador lo instale automáticamente. Como se puede ver, el proceso es prácticamente transparente al usuario, que únicamente ha de rellenar un pequeño formulario con sus datos personales, y todo ello utilizando las facilidades que ofrece el entorno WWW.

Con el certificado instalado en el navegador, ya podemos usar el cliente de correo asociado (Netscape Messenger o Microsoft Outlook Express) para enviar y recibir correo cifrado y/o firmado, y conectarnos a un servidor web seguro, puesto que los certificados obtenidos son compartidos por el navegador y el cliente de correo.

Si solamente disponemos del certificado de nuestra clave pública, lo único que podemos hacer, en principio, es firmar con nues-

tra clave privada los mensajes que vamos a enviar. Cuando se envía un mensaje firmado usando S/MIME, también se envía el certificado de nuestra clave pública, para que el receptor pueda comprobar la firma. Para poder cifrar mensajes es necesario disponer de la clave pública del usuario destinatario. A medida que vayamos recibiendo mensajes firmados de otros usuarios, iremos obteniendo sus claves públicas. En cualquier caso, siempre se puede establecer una comunicación no segura con un futuro destinatario y solicitar su clave pública certificada, o utilizar la base de datos que pueda ofrecer la AC con los certificados de sus usuarios.

En cuanto a las conexiones WWW seguras, una vez disponemos de la clave pública de la AC, ya podemos conectarnos con los servidores WWW certificados por dicha AC. El servidor debe realizar un proceso similar al descrito anteriormente (punto 2 y 3) para obtener el certificado de sitio, antes de que cualquier usuario pueda conectarse a él. Una vez certificado el servidor, un usuario puede autenticarlo y enviar y recibir información de forma confidencial, asegurando además la integridad de los datos. 

Alberto Peinado Domínguez

• Ingeniero de Telecomunicación

--Profesor del Departamento de Ingeniería de Comunicaciones ETS Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad de Málaga y vocal de la Asociación Española de Criptología y Seguridad Informática

Economía en Red

La relación entre cambios técnicos y economía tiene una historia larga y relativamente repetitiva. Tras la obra de Schumpeter se admite que las grandes innovaciones desencadenan movimientos económicos importantes

La economía transformada por las TIC

Pero es difícil reconocer con certeza los signos de la llegada de una de esas fases de cambio. De aquí que cada vez que una nueva tecnología prometedora aparece en el horizonte, las opiniones oscilan entre las de quienes declaran que por más que la técnica progrese la economía se comporta siempre según las mismas leyes, y las de aquellos que piensan que una mutación total se avecina mañana mismo.

Las telecomunicaciones y la informática están particularmente sometidas a los discursos extremos. Son tecnologías complejas que evolucionan con extraordinaria rapidez, rodeadas de un halo casi mágico para los no iniciados. Pero a la vez se muestran accesibles y próximas, imprescindibles ya en la vida cotidiana, lo que les confiere un impacto social simbólico y significativo. Esta doble imagen las ha situado en primera línea de expectativas y, paradójicamente, también de temores, provenientes en buena medida de exagera-

ciones e incluso de manipulaciones.

Su integración en lo que denominamos *tecnologías de la información y de la comunicación* (TIC) ha hecho que asistamos a un resurgimiento del discurso *tecnoptimista*, ligado especialmente a la popularidad e incidencia de la explosión de Internet. Desbordando los medios especializados, las TIC acceden a la tribuna pública por primera vez como protagonistas, acaparando titulares de prensa que anuncian cambios fabulosos y el advenimiento de una nueva era.

¿Inducirán las TIC efectos sobre la economía en la medida de las enormes esperanzas que se suscitan? Su potencial transformador es indudable. Sin embargo ¿es suficiente para crear una dinámica nueva capaz de marcar una discontinuidad histórica respecto de la base socioeconómica anterior? No sin que el conocimiento disponible se concrete en aplicaciones trascendentes para los

modos de producción y distribución dentro de un contexto cultural e institucional propicio a su adopción y propagación.

Entonces, la siguiente pregunta que ha de plantearse es: ¿se dan esas circunstancias adicionales capaces de convertir la acción en *revolución*? Sin necesidad de recurrir a argumentos grandilocuentes, nos parece que sí por tres razones:

Las nuevas capacidades del sistema son formidables, tratando datos, voz e imagen integradamente y ofreciendo facilidades extremas al usuario para su manejo.

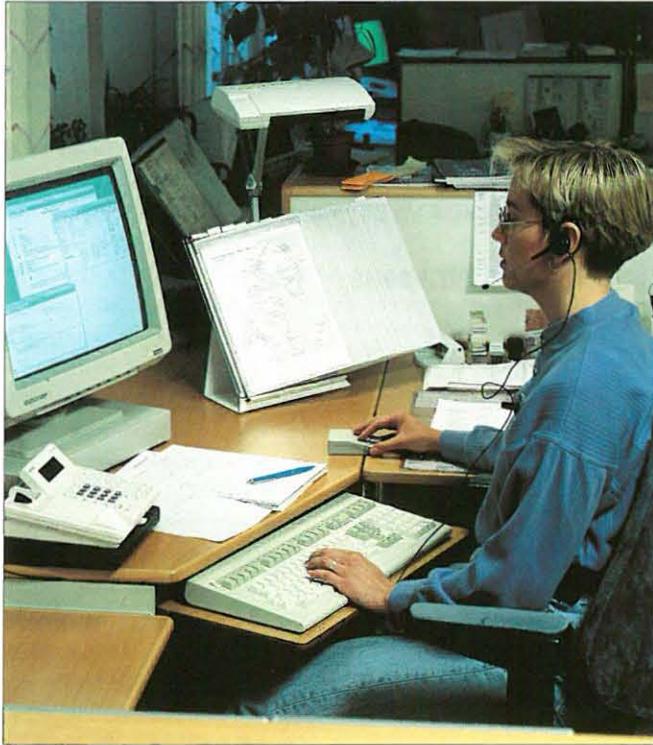
Su difusión está alcanzando un ámbito casi mundial. Aunque es particularmente intensa en las economías más poderosas del planeta (claro está, los medios dependen decisivamente del grado de desarrollo), la mayor parte de los Estados han apostado por el impulso de las TIC mediante programas de apoyo decidido, cuando menos, eliminando posibles trabas.

El reformado marco regulatorio facilita que las nuevas tecnologías se expandan rápidamente sin estar encorsetadas por normas fijas ni sometidas a las estrategias de los monopolios. En realidad, el impacto decisivo de las TIC sobre la economía, tanto a nivel micro como macroeconómico, comienza a ser ya visible. La combinación de los factores aludidos está acelerando el proceso, que se hará progresivamente más patente. Para poner en pie el paradigma naciente, las TIC cuentan con un aliado con el que interrelacionan y se retroalimentan. La globalización es el segundo gran motor de cambio de la eco-

Michael Berne¹
INT



José Luis Gómez Barroso²
UNED



relativos utilizando el esquema basado en la oferta y la demanda, mantiene toda su vigencia. Ni siquiera las profecías más radicales o futuristas que el auge (real o esperado) del comercio electrónico está generando recientemente rompen la lógica del sistema teórico. Lo que no quiere decir que todo siga igual: en este análisis son parámetros decisivos la información que poseen y las condiciones en las que interaccionan oferentes y demandantes, factores que en el futuro (cómo no, tra-

cia de las TIC en cada uno de los grandes bloques de la economía. No es la intención de los autores dar una visión exhaustiva de los fenómenos considerados, algo casi imposible a causa de la velocidad con la que se modifican y la multiplicidad de variables y facetas que presenta su análisis. Tampoco desean efectuar ningún juicio de valor sobre las evoluciones que se van a presentar, cuyas consecuencias sociales podrían ser más significativas que las económicas. Su única ambición es la de apor-

Las TI se muestran accesibles y próximas imprescindibles ya en la vida cotidiana

nomía en el fin de siglo. Globalización originada en buena parte por la evolución de las telecomunicaciones: sin unos intercambios de información más rápidos, seguros y baratos no habrían sido posibles las modernas concepciones industriales ni la internacionalización de los servicios. La confluencia de ambas fuerzas está en camino de dar forma al nuevo modelo, presentado bajo la etiqueta de "Nueva economía" o de "Economía en red".

Algunas de las transformaciones que han llegado o llegarán con la *economía en red* son conocidas, pues han atraído la atención de manera especial. Quizá la más estudiada sea la dependencia del empleo con las TIC, su evolución esperada y la variación de las condiciones laborales, en particular la incidencia del teletrabajo.

Pero las TIC alcanzan todos los

dominios de actividad y promueven el cambio organizativo; sin tenerlas en cuenta, va a ser imposible comprender el sistema económico y operar en él. Por ello, si hacemos un repaso de los conceptos básicos en torno a los que se articula cualquier manual de economía general vemos que, en mayor o menor medida, todos están sometidos a esta influencia.

Esto no significa que el cuerpo de teoría económica construido en los últimos dos siglos y medio sea inválido y que sea preciso "inventar" uno nuevo. Aunque sí implica que algunos modelos deban ser replanteados, introduciendo otras variables que expliquen mejor las relaciones observadas y permitan predecir resultados más ajustados a la nueva realidad.

Así, el mecanismo de mercado, y por tanto el modelo de determinación de los precios

tándose de tecnologías de la *información* y de la *comunicación*) van a ser muy diferentes de los habituales hoy.

Otro ejemplo: la contabilidad nacional no dejará de utilizarse como herramienta fundamental del análisis económico pero su estructura actual no es la más adecuada para ofrecer una imagen enfocada de la economía.

La lista de novedades no acaba aquí, es mucho más larga: la consideración de la inversión inmaterial, la financiación de la actividad económica con mercados de capital globalmente integrados, la reorganización estructural de las empresas, el dinero y los nuevos modos de pago, la persistencia o atenuación de los ciclos económicos, el papel que el Estado asume...

En los próximos números nos plantearemos como objetivo estudiar separadamente la influen-

tar un complemento "actualizador" a los discursos de economía "tradicionales" que sirva de partida para el conocimiento y comprensión del modelo de *economía en red* al que nos acercamos. 

Michel Berne

• Ingeniero civil y doctor en Ciencias Económicas.

— Institut National des Télécommunications (INT, Francia), Département Sciences de Gestion; michel.berne@int-evry.fr

José Luis Gómez Barroso

• Ingeniero de Telecomunicación, Licenciado en Ciencias Económicas y Licenciado en Derecho.

— Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Departamento de Economía Aplicada e Historia Económica; jlgomez@cee.uned.es

Servidor iies

El nombre de virus proviene de su semejanza con los virus biológicos, los cuales meten su código genético entre el de la célula viva a infectar para que en el proceso de reproducción de la misma se generen los nuevos virus, matando a la célula e infectando a otra sana

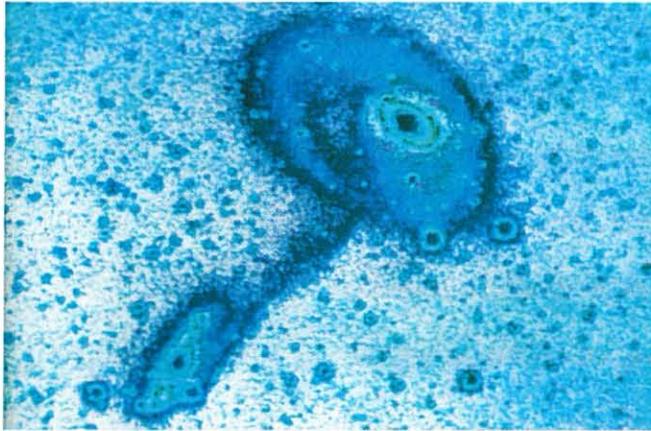
Los virus en Internet: la amenaza telemática

En el caso de los virus informáticos, meten su código que normalmente son unas pocas líneas de código dentro de las de otro fichero que sería la célula anfitriona, la forma de funcionar, tras haber infectado el primer fichero infectado es variada, pasando por lo más usual cuyo funcionamiento es el siguiente: al ejecutar el fichero queda residente en memoria el virus e infecta a los demás programas que comienzan a ejecutarse con posterioridad, por ello una de las formas para detectar un virus es controlando el tamaño de los ficheros ejecutables de la máquina, si bien ahora se están desarrollando nuevos virus que no incrementan el tamaño de los ficheros, los llamados PE o Portable Executable, al menos de manera visible. Hay numerosas empresas,

sobre las que recaen numerosas sospechas, que se dedican casi exclusivamente a generar un tipo de software *vacuna* que son los denominados antivirus, no obstante mi recomendación es hacer *copias de seguridad* de nuestros discos duros o al menos de nuestros ficheros más importantes después de cada jornada, con ello nos evitaremos más de un susto. Para este menester hay numerosas herramientas como son los strimers o cintas parecidas a las cintas de audio convencionales, cintas DAT los cuales traen su propio software para hacer copias de seguridad y últimamente con la bajada de precios de la tecnología de CD-ROM grabables es posible grabar un disco duro completo en un CD-ROM, o en varios, puesto que el tamaño de las unidades de almacenamiento está creciendo de manera

desorbitada en estos últimos meses, hoy por hoy es normal encontrarse con ofertas de discos duros de 9 GB.

En un principio la manera de infectar nuestra máquina era mediante un disquete que nos prestaba algún amigo o compañero, pero ahora el problema se agudiza debido a nuestras conexiones a Internet, pero quiero quitarle un poco de leyenda negra a este asunto, la mayoría de las veces las infecciones se producen por hacer mal uso de las tecnologías tales como el correo electrónico, a veces nos llegan correos de personas desconocidas que nos incitan a ejecutar un programa que viene embebido, tales como el Happy 99, las ranas Budweiser que trae el fichero Buddylist.zip, (dicen que borra todos los archivos del disco duro y además tu nombre de usuario y contraseña corre peligro de ser cogida por algún internauta), otro virus que se dice que impedirá recibir correos electrónicos y posteriormente impedirá la conexión a Internet es Ska, para detectarlo debes de entrar en la carpeta c:\windows\system y buscar ska.exe, ska.dll, liste.ska, este último contiene información de las personas a las que les has enviado el virus, los anteriores infectarán nuestro sistema si los ejecutamos pero con toda seguridad no nos pasará nada si lo borramos inmediatamente, una vez infectados no solo infectará cada uno de los programas que ejecutemos, sino que además se quedará incrustado en cada uno de los mensajes electrónicos que mandemos a nuestros destinatarios, y esto es lo novedoso de los virus en Internet que es la posibili-



dad de infectar múltiples máquinas con unas pocas líneas de código, que dicho sea de paso no es ni mucho menos fácil de generar, la mayoría de las veces son expertos programadores quienes desarrollan estos trozos de código para infectar múltiples máquinas e incluso múltiples sistemas, para el autor del virus es mejor cuanto mas indetectable sea. Tales son el virus Melissa se trata de un virus de tipo macro esto es que ejecuta una macro de MS-Office que infectaba a todas las máquinas por las que pasaba siempre que tuviesen el Word97 o Word2000, su forma de propagación es mediante un fichero adjunto de tipo Word en el envío de mensajes de correo electrónico, para detectarlo en la cabecera aparece como "subject" *important message from* y en el cuerpo del mensaje dice que: *Here is that document you asked for... don't show anyone else* ;-), en cuanto que alguien abre el archivo adjunto llamado LIST.DOC si tiene alguno de los programas citados y habilitada la ejecución de macros queda infectado, a continuación coge la libreta de direcciones y envía un correo infectado con el virus a cada uno de los 50 primeros

La recomendación es hacer copias de seguridad de nuestros discos duros o al menos de nuestros ficheros más importantes después de cada jornada

de la misma, por ello muchos servidores de correo instalaron una vacuna filtrando los mensajes y evitar así la propagación del virus, incluyendo ciertas líneas de código; últimamente el virus Chernobyl que puede causar daños infinitamente más graves, sobre todo en redes corporativas, pero que sólo ataca a Windows 95 y 98. Su autor, al ser capturado dijo que ayudaría a reparar los daños construyendo la vacuna necesaria, éste virus intenta reescribir en la flash BIOS de los ordenadores, que es el sistema encargado de gestionar los dispositivos de entradas y salidas de nuestra máquina, como son los discos duros, puertos de comunicaciones, etc. Otros como el Back Orifice busca las claves de los usuarios que estén conectados en esos

momentos para usarlo con propósitos no demasiados legítimos supongo, estos tipos de virus son los llamados Caballos de Troya los cuales lo que hacen es primero te engañan diciendo que es un programa que es muy útil para tí y a continuación pueden entrar en tu sistema, tomar todos los privilegios y como consecuencia de ello mediante ciertas funciones ocultas efectuar operaciones no deseadas como

puede ser borrar parte de tu información o corromper archivos indispensables para el funcionamiento de tu sistema, transmitir cualquier fichero que sea legible por el usuario, hacer cambios en ciertos ficheros, tomar tu contraseña para tener acceso a sitios no autorizados y si se trata de hacer daño incluso pueden dejar los llamados huecos de seguridad para permitir la entrada de otras personas, instalar virus e instalar otros Caballos de Troya. Últimamente uno de estos Caballos de Troya apareció en formato de correo electrónico como una actualización del Internet Explorer a la versión 5, el archivo en cuestión era el IE0199.EXE acompañado de un mensaje que decía algo así como que Microsoft te lo regalaba por haber-

le prestado confianza, Microsoft confirmó que ellos no hacían actualizaciones por correo electrónico, por lo tanto nunca instales un programa que te haya venido por correo electrónico si no lo has solicitado, pues podría contener un Caballo de Troya. La mayoría de los virus están hechos para windows pero hay virus para todo tipo de plataformas.

No sólo el correo electrónico es el medio por donde se propagan los virus, si bien es el más habitual por ser el más empleado, los servicios de internet como son el FTP, Chat o news también pueden infectar nuestros PC's de forma parecida a como se describe más arriba para el correo electrónico, sin embargo siguiendo las oportunas medidas no suele ser motivo de alarma, al Servidor de Internet del IIE le llegan muchas veces correos con virus y nuestros PC's siguen funcionando sin problemas, no es motivo la existencia de un virus en Internet para no aprovechar las ventajas que podemos obtener de nuestras conexiones a la red de redes.

En el caso de ser infectado por algún virus es de obligada visita para todo internauta que se precie la siguiente dirección <http://www.cert.org> para dejar constancia del hecho y así los demás tengan presente la existencia del virus, la organización CERT se encarga de casi todos estos temas así como otros de seguridad en redes. 

Ignacio González Carracedo

• Gestor del Centro Servidor del Instituto de la Ingeniería. webmaster@iies.es

¿Qué es...?

La tecnología de comunicaciones basada en el empleo de satélites, que ya tiene muchos años y está suficientemente consolidada, resulta sumamente eficaz para determinadas aplicaciones en donde se necesita cubrir amplias zonas, con un coste relativamente bajo dado que es un sistema de difusión, o proporcionar un gran ancho de banda.

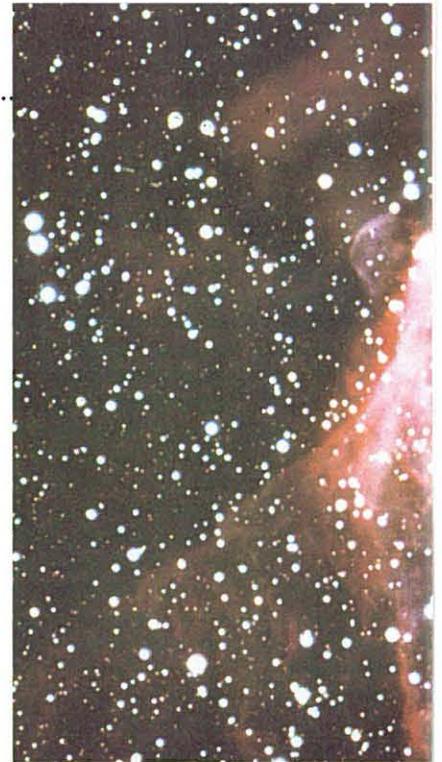
Las constelaciones de satélites

Frente a los sistemas tradicionales que emplean satélites en órbita geostacionaria y se utilizan fundamentalmente para aplicaciones de difusión y VSAT, está empezando a surgir toda una serie de otros nuevos que, situados en unas órbitas más bajas, están revolucionando el mundo de las telecomunicaciones al ofrecer una amplia y variada gama de servicios (MSS/Servicios Móviles por Satélite) con independencia de la localización de los usuarios, sirviendo en muchas ocasiones de complemento a las redes terrestres ya desplegadas, donde éstas resultan insuficientes o no pueden operar. En la actualidad empiezan a tener un gran auge los sistemas de comunicaciones móviles vía saté-

lite, gracias al gran desarrollo de la tecnología y al gran mercado potencial que estos sistemas parecen tener.

Una manera muy sencilla de clasificar los diversos sistemas de satélites de comunicaciones es por la altura a la que se encuentran. Este aspecto es un factor clave para determinar cuantos satélites necesita un sistema para conseguir una cobertura mundial y la potencia que debe tener (la potencia necesaria para emitir desde un órbita baja es muy inferior a la necesitada en casos de mayor altura de la órbita y dado cierto ancho de haz de la antena del satélite, el área de cobertura del mismo será mucho menor estando en una órbita de poca altura que en otra de mayor altura).

Tipos de órbitas. La clasificación de los sistemas en función de la órbita en que se ubican es la siguiente:



GEO

Abreviatura de Órbita Terrestre Geosíncrona. Los satélites GEO orbitan a 35.848 kilómetros sobre el ecuador terrestre. A esta altitud, el periodo de rotación del satélite es exactamente 24 horas y, por lo tanto, parece estar siempre sobre el mismo lugar de la superficie del planeta. Esta órbita se conoce como órbita de Clarke, en honor al escritor Arthur C. Clarke, que escribió por primera vez en 1945 acerca de la posibilidad de cubrir toda la superficie terrestre con sólo tres satélites.

El principal problema que se presenta es el retraso (latencia) de 0,24 segundos, aunque en la práctica resulta algo más, debido a la distancia que debe recorrer la señal desde la tierra al satélite y del satélite a la tierra. Así mismo, los GEO necesitan obtener unas posiciones orbitales específicas alrededor del ecuador para mantenerse lo suficientemente alejados unos de otros (unos 800 o 1.600 kilómetros, o uno o dos grados, para



• José Manuel Huidobro
ecejmh@madrid.ericsson.se

da (de decenas a centenares de kbit/s), como los buscaperso- nas, e incluyen a sistemas como OrbComm. Los grandes LEO pueden manejar buscaperso- nas, servicios de telefonía móvil y algo de transmisión de datos (de cientos a miles de kbit/s). Los LEO de banda ancha (también denominados megaLEO) operan en la franja de los Mbit/s y entre ellos se encuentran Sky- Bridge y Teledesic.

Ventajas e inconvenientes de las distintas órbitas

De los tres tipos mencionados anteriormente, los dos más uti-

el ecuador, siendo ésta la úni- ca órbita que permite que el satélite mantenga una posición fija con relación a la Tierra. A esta altura, las comunicaciones a través de un GEO presentan una latencia mínima de trans- misión de ida y retorno de casi medio segundo, incluyendo los retardos provocados por las diver- sas pasarelas y conversiones que deben sufrir los datos. Esta laten- cia es la fuente de molestias en muchas de las llamadas inter- nacionales, impidiendo que se pueda entender la conversación y deformando el matiz perso- nal de la voz. Esto, que puede

las bandas KyC respectivamente) dada la resolución de las antenas receptoras, siendo la ITU y la FCC (en los Estados Unidos) los organismos encargados de administrar estas posiciones.

MEO

Los satélites de órbita terrestre media, también denominados ICO, se encuentran a una altura comprendida entre los 10.000 y 20.000 kilómetros. A diferencia de los GEO, su posición relativa respecto a la superficie terrestre no es fija. Al estar a una altitud menor, se necesita un número mayor de satélites para obtener cobertura mundial, pero la latencia se reduce substancialmente. En la actualidad no existen muchos satélites MEO, y los que hay, se utilizan fundamentalmente para posicionamiento (localización GPS).

LEO

Las órbitas terrestres de baja altura prometen un ancho de

banda extraordinario y una latencia reducida (unas pocas centésimas de segundo). Los LEO orbitan generalmente por debajo de los 5.000 kilómetros, y la mayoría de ellos se encuentran mucho más abajo, entre los 500 y los 1.600 kilómetros, con planes para lanzar constelaciones de cientos de satélites que abarcarán todo el planeta. Existen tres tipos de LEO, que manejan diferentes cantidades de ancho de banda. Los LEO pequeños están destinados a aplicaciones de bajo ancho de ban-

Empiezan a tener un gran auge los sistemas de comunicaciones móviles vía satélite

lizados y de mayor importancia comercial son los LEO y los GEO.

Los satélites geoestacionarios se encuentran a una altitud de unos 36.000 kilómetros sobre

ser una incomodidad en una conversación telefónica, puede ser insostenible para aplicaciones en tiempo real en donde se requiere una respuesta inmediata, viéndose afectados muchos

Nombre	Órbita	Satélites operativos	Servicios ofrecidos
Globalstar	B-LEO	48	Voz (GSM), Datos, Fax, Paging, GPS
ICO Global	MEO	10	Voz, Datos, Fax, Paging
Iridium	B-LEO	66	Voz (GSM), Datos, Fax, Paging
Odissey	MEO	12	Voz (GSM), Datos, Fax, SMS
SkyBridge	Broadband LEO	80	Bucle local de Banda Ancha
Teledesic	Broadband LEO	288	Servicios de Banda Ancha
Inmarsat 3	GEO	3	Voz, Datos, Fax

Algunos de los principales sistemas GEO, MEO y LEO que están o entrarán en servicio próximamente, cada uno de ellos con un número potencial de usuarios en torno a los 20 millones en un plazo de cuatro años

¿Qué es...?

protocolos de datos, entre ellos el IP de Internet.

Dos proyectos muy interesantes son Iridium y Teledesic; mientras el primero está orientado principalmente a proporcionar telefonía GSM y cuenta con una licencia B-2, el segundo lo está además a dar servicios de banda ancha ("Internet in the sky"). Con un sistema LEO una zona cambia de satélite cada 20 minutos y con uno MEO se tardan unas dos horas, con lo que la probabilidad de que una llamada se complete en ese periodo es mayor y, por tanto, se ofrece mayor seguridad ya que no se necesita hacer traspaso de una unidad a otra.

Por ejemplo, La red Teledesic consistirá en 288 satélites operacionales, situados en 12 planos orbitales, cada uno con 24 satélites. Para hacer un uso eficiente del espectro de radio las frecuencias se asignan dinámicamente y se reusan muchas veces dentro de la huella de cada satélite. Dentro de un área circular de 100 km de radio, la red Teledesic puede soportar un flujo de datos de hasta 500 Mbit/s hacia y desde el terminal de usuario; además, soporta ancho de banda bajo demanda, lo que permite al usuario elegir la capacidad que necesita, pagando sólo por ella, y a la red dar soporte a un mayor número de ellos.

Los satélites LEO también presentan problemas, como es el de la posible saturación de las órbitas y en algunos sectores se ha mostrado cierta preocupación por la gran cantidad de satélites que podrían juntarse en una porción relativamente pequeña del espacio, ya que son numerosos los satélites LEO y MEO proyectados para lanzar-

se (1.000 hasta el 2004), pero esto no parece un problema real ya que la zona de órbitas de baja altura, parte de la atmósfera terrestre hasta una zona de alta radiación conocida como el "cinturón de Van Allen", son 900 kilómetros de distancia que pueden albergar una cantidad inmensa de órbitas donde



Iridium está orientado principalmente a proporcionar telefonía GSM y cuenta con una licencia B-2

podrían colocarse más de 60.000 satélites.

La vida de un satélite oscila entre los 5 y los 15 años, en función del combustible que se necesita para corregir su posición y mantenerlo en la órbita correcta, tanto más cuanto menor es la altura. Así, con los LEO debe tenerse en cuenta una política de sustitución de satélites con cierta periodicidad y diferencia de los GEO, que cuando acaban su vida útil se desplazan a una órbita de estacionamiento unos pocos kilómetros más alejada de lo normal, los LEO entran en la atmósfera y se desintegran.

Un satélite GEO aparece como inmóvil para un usuario, proyectando un haz fijo que cubre una zona muy amplia, por lo que las antenas de seguimiento son estáticas, pero los satélites MEO y LEO se desplazan a gran velocidad y resultan visibles durante pocas horas o minutos antes de que desaparezca

en el horizonte (ángulo de elevación mínimo). Esto complica en gran medida el posicionamiento de la antena, si es una parábola ya que si se trata de la de un teléfono móvil no pasa, y el trabajo para mantener activo el enlace. El problema de la antena lo resuelve una tecnología denominada antena de array en fase que, a diferencia de una antena parabólica normal que sigue mecánicamente el rastro del satélite, es un dispositivo que contiene diversas antenas más pequeñas que pueden seguir a varios satélites sin moverse físicamente, por medio de las señales levemente dife-

rentes recibidas por el conjunto de antenas.

El problema de mantener un enlace activo cuando el satélite desaparece cada poco tiempo se soluciona manteniendo como mínimo dos satélites a la vista en todo momento (muchos LEO pretenden mantener constantemente tres satélites a la vista) de forma que se inicia un nuevo enlace antes de cortar el existente con el satélite de poniente. En este caso, el satélite que gestiona la conexión debe ser capaz de realizar el traspaso (*handover*) a otro, que se encuentre en mejor posición, y así sucesivamente, en un proceso que debe resultar transparente y sin pérdida de calidad para el usuario, lo que implica disponer de una red inteligente y de un software de control muy potente. Por ejemplo, la conmutación necesaria para encaminar una llamada se puede realizar entre satélites (es el caso de Iridium) descendiendo a la Tierra en el punto más adecuado para establecer la conexión con el usuario, con lo cual en el caso más extremo bastaría un único gateway para la interconexión con otras redes, o hacerla por medio de las estaciones terrestres, lo que es un proceso más lento pero que no elude el uso de las infraestructuras existentes y el control que sobre éstas ejercen los operadores establecidos en cada país, evitando así un uso monopolista de la red.

La topología de las redes basadas en satélites LEO es dinámica. Cada satélite guarda la misma posición relativa a otros satélites en su plano orbital, mientras que su posición y retardo de propagación relativo a la Tierra y a otros satélites cambia con-

tinuamente y en forma predecible. Estos cambios en la topología de la red se traducen en colas de paquetes acumulados en los satélites y cambios del tiempo de espera para transmitir al siguiente satélite.

Desde el punto de vista de la red una gran constelación de nodos de conmutación entrelazados ofrece ventajas en términos de calidad de servicio, seguridad y capacidad. La malla fuertemente interconectada proporciona un robusto diseño que tolera fallos y que, automáticamente, se adapta a cambios de topología y a nodos y enlaces congestionados o averiados, pero requiere una fuerte sincronización entre todos sus elementos, un factor que resulta muy crítico.

Las bandas de frecuencias

Un sistema de este tipo se puede emplear para múltiples aplicaciones, como puede ser el servicio telefónico, la radiodifusión de TV, transmisión de datos, servicios de emergencia y de localización GPS, etc., cada uno de ellos utiliza una de las bandas de frecuencias que tiene asignadas y las aplicaciones más comunes suelen ser las unidireccionales (difusión punto-multipunto) ya que en este caso los terminales son más simples y económicos.

Cuando se trata de satélites de comunicaciones, la porción del espectro radioeléctrico que van a utilizar determina prácticamente todo: la capacidad del sistema, la potencia de emisión y el precio. La ventaja de las frecuencias elevadas (las bandas Ku y Ka) es que permiten a los transmisores enviar más información por segundo, pero necesitan más potencia para evitar

Tipo de Banda	Rango de Frecuencias	Ventajas	Inconvenientes
HF	1.8-30 MHz		
VHF	50-146 MHz		
P	0.230-1.000 GHz		
UHF	0.430-1.300 GHz		
L	1.530-2.700 GHz	Las grandes longitudes de onda penetran a través de las estructuras terrestres; transmisores de menor potencia.	Poca capacidad de transmisión de datos.
S	2.700-3.500 GHz		
C	Downlink: 3.700-4.200 GHz Uplink: 5.925-6.425 GHz		
X	Downlink: 7.250-7.745 GHz Uplink: 7.900-8.395 GHz		
Ku (Europa)	Downlink: FSS: 10.700-11.700 GHz DBS: 11.700-12.500 GHz Telecom: 12.500-12.750 GHz Uplink: FSS y Telecom: 14.000-14.800 GHz DBS: 17.300-18.100 GHz	Las longitudes de onda medianas traspasan la mayoría de los obstáculos y transportan una gran cantidad de datos	La mayoría de las ubicaciones están adjudicadas
Ka	Entre 18 y 31 GHz	Amplio espectro de ubicaciones disponible; las longitudes de onda transportan grandes cantidades de datos	Se necesitan transmisores muy potentes; sensible a interferencias ambientales

Una gran constelación de nodos de conmutación entrelazados ofrece ventajas en términos de calidad de servicio, seguridad y capacidad

los bloqueos, mayores antenas y equipos más caros. Diferentes longitudes de onda poseen propiedades diferentes y así, las longitudes de onda largas pueden recorrer grandes distancias y atravesar o rodear

obstáculos, pero cuanto mayor sea la frecuencia y, por tanto, menor la longitud de onda, más fácilmente pueden verse afectadas. Cuando las frecuencias son lo suficientemente altas (decenas de GHz), las ondas

pueden ser detenidas por la vegetación o las gotas de lluvia, provocando el fenómeno denominado "rain fade" y para superarlo se necesita bastante más potencia, lo que implica retransmisores más potentes o antenas más enfocadas, lo que provoca que el precio del satélite aumente. Concretamente, las bandas más utilizadas en los sistemas de satélites son la L, Ku y Ka.

José Manuel Huidobro

- Ingeniero Superior de Telecomunicación
- Responsable de Business Intelligence en Ericsson España, S.A.

Descripción de la reglamentación existente en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y actividades realizadas en el Sector de Radiocomunicaciones de la UIT (UIT-R) desde 1990 en materia de normas relativas al acceso local inalámbrico

Acceso local inalámbrico. Actividades del Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

1. Introducción

Actualmente los operadores de telecomunicaciones se enfrentan a varias alternativas a la hora de satisfacer las necesidades de sus clientes; figuran entre otras el tipo de servicio exigido por sus abonados (telefonía y datos en banda vocal o servicios de banda ancha del tipo multimedia), la manera de diferenciarse de otros operadores en un mercado cada vez más competitivo y sobretodo cómo obtener la máxima rentabilidad

con el menor riesgo. La elección de la tecnología adecuada es de primordial importancia, tanto para los nuevos operadores que no disponen de red, como para los operadores tradicionales con una red alámbrica y radioeléctrica bien establecida, si bien la solución óptima puede diferir según las circunstancias y facilidades existentes.

La tecnología de radiocomunicaciones o inalámbrica para uso en la red de acceso local,

en comparación con la red de cables y fibra óptica, presenta acreditadas ventajas por su rapidez de instalación ("meses" frente a "años" en el caso de cables), costes iniciales de puesta en servicio inferiores (no es necesario abrir zanjas, ni solicitar autorizaciones por servidumbre de paso), un mantenimiento de la instalación probablemente más económico (debido al riesgo de rotura del cable) y posibilidad de satisfacer rutas de poco tráfico con una inversión todavía rentable. Estas ventajas se aplican especialmente a los países en desarrollo, en particular aquellos que no disponen de una red por cable muy desarrollada y con una utilización del espectro radioeléctrico generalmente menos congestionado. Por contra, cabe señalar como inconvenientes la necesaria concesión de licencias de utilización del espectro por parte de las autoridades nacionales, con los correspondientes gastos y tiempo invertido antes de esa concesión, y las exigencias por parte de los futuros abonados de servicios de banda ancha para transmisión de datos de alta velocidad, que no es factible por debajo de unos 3 GHz. Se analizan a continuación la reglamentación y normas acordadas en la UIT relativas al acceso inalámbrico.

2. Espectro radioeléctrico

2.1. Aspectos generales

El Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la UIT incluye el cuadro de atribución de bandas de frecuencias a los distintos servicios radioeléctricos, cuya definición y significado concreto figura en el propio

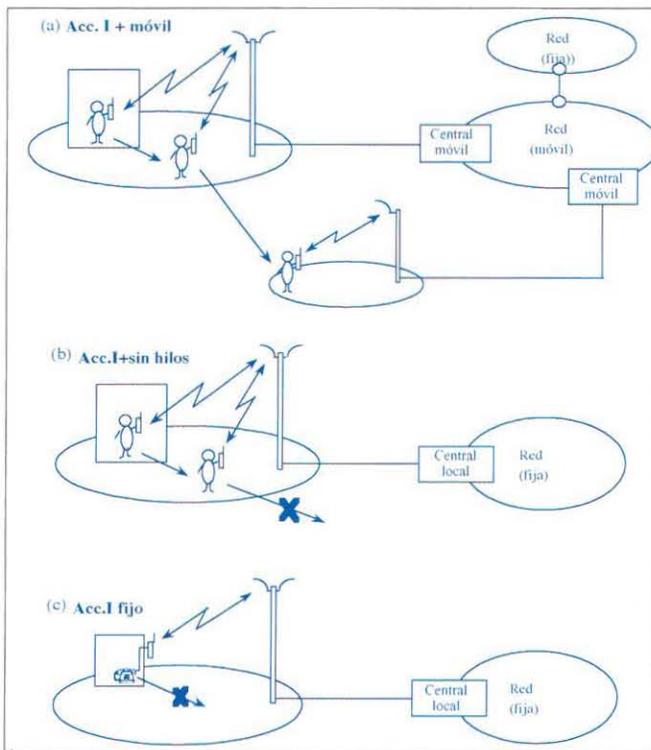


Fig. 1.- Clases de acceso inalámbrico (Acc. I) según su conectividad

Reglamento. El RR obliga a las administraciones miembros de la UIT, que se comprometen a cumplir esta reglamentación a escala internacional y, dado que las ondas electromagnéticas no tienen fronteras, también en el interior de los países, en particular cuando el radioenlace se utiliza para comunicaciones internacionales o corre el riesgo de interferir a servicios de otros países. El RR es un anexo al Convenio de la UIT que ratifican los diferentes parlamentos nacionales y por ello tiene carácter de ley. Entre los servicios definidos en el RR, son de particular relevancia para el acceso local inalámbrico los dos siguientes: a) *Servicio fijo (SF)*: servicio de radiocomunicaciones entre puntos fijos determinados, y b) *Servicio móvil (SM)*: Servicio de

radiocomunicaciones entre estaciones móviles terrestres o entre estaciones móviles. La nueva Recomendación sobre terminología del acceso inalámbrico¹ define el *acceso inalámbrico* como "conexión(es) radioeléctrica(s) entre el usuario final y una red básica", entendiendo por red básica la primera estación con conexión a la red pública con conmutación (por ejemplo, la "red telefónica pública conmutada" (RTPC), la "red digital de servicios integrados" (RDSI), Internet etc...). A su vez, el acceso inalámbrico se puede considerar desde distintas perspectivas, tales como las siguientes: - *Movilidad del terminal*: fijo sin ninguna movilidad, nómada (el terminal se puede utilizar en diferentes lugares, pero debe estar estacionario mientras se utiliza), móvil con movi-

dad restringida (por ejemplo, dentro de una sola célula); - *Capacidades de transporte de datos*: de banda estrecha, banda ancha, multimedia; - *Tipo de servicio de telecomunicación*: telefonía, transmisión de datos, recuperación de información; - *Conectividad*: dependiendo de la red conmutada a la que accede el terminal (RTPC, RDSI, etc.); - *Tecnología de transmisión*: técnica de acceso (por división de frecuencia -FDMA, tiempo-TDMA, o código-CDMA); técnica de modulación (análogica o digital); técnica dúplex (FDD o TDD²), etc.

que utiliza tecnología de tipo móvil celular.

La tecnología utilizada en este tipo de aplicaciones proviene de los sistemas móviles celulares y a su vez, en algunos casos, se permite cierta movilidad en los terminales. Es por ello que las aplicaciones para el acceso inalámbrico son difíciles de identificar como SF o SM definidos en el RR y desde el punto de vista reglamentario pueden utilizarse bandas de frecuencias atribuidas a uno u otro de estos servicios³. No obstante, puesto que la red de acceso local en una mayoría de casos está res-

Las ondas radioeléctricas no tienen fronteras

La Figura 1 muestra tres ejemplos distintos de acceso telefónico inalámbrico basado en tecnología móvil, según su conectividad, es decir:

- un teléfono de tipo móvil celular se utiliza como enlace telefónico fijo, manteniendo la conexión tanto a la red móvil celular como fija del tipo RTPC;
- el teléfono de tipo móvil celular, extensión sin hilos incluida, se usa como enlace telefónico fijo, pero sin la conexión a la red móvil celular;
- un teléfono fijo con conexión solamente a la red fija

tringida a los confines nacionales, cada administración es soberana para otorgar licencias de uso de determinadas bandas de frecuencias para tales aplicaciones.

2.2. Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones (CMR) de la UIT

La UIT ha prestado siempre un interés muy especial a la utilización del espectro de frecuencias y consecuentemente organiza periódicamente Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones que tratan de la atribución de las bandas de frecuencias a los diferentes servicios

¹ Recomendación UIT-R F.1399 (Documento 9/BL/12 del 28 de enero de 1999)

² FDD/TDD: Frequency/Time Division Duplex

³ En el cuadro de atribución de frecuencias del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT figuran atribuciones conjuntas para el SF y el SM en la mayoría de las bandas.

a escala mundial, así como de la legislación internacional que gobierna ese uso de las bandas de frecuencias. En relación con la posibilidad de utilizar determinadas bandas de frecuencias para el acceso local inalámbrico, dos Conferencias en particular adoptaron decisiones que afectan al SF. Son estas la CMR-92 y CMR-97, de las que presento a continuación un extracto por su interés.

La CMR-92 (Málaga-Torre molinos, 1992) atribuyó espectro adicional entre 1 y 3 GHz a servicios móviles (IMT-2000⁴) y de radiodifusión por satélite (SRS) (distribución directa de sonido digital desde satélites geostacionarios). Estas atribuciones adicionales se recogen en el siguiente cuadro.

Atribuciones de frecuencias a otros servicios distintos del SF en la CMR-92

Banda (MHz)	Atribución	Observaciones
1'980 - 2'010	SMS (enlace ascendente)	IMT-2000 (satélite)
2'170 - 2'200	SMS (enlace descendente)	
1'885 - 2'025	SM	IMT-2000 (terrenal)
2'110 - 2'200	SM	
1'450 - 1'492	SRS (audio digital)	Mundial (excepto USA)

Las nuevas bandas de frecuencias mencionadas estaban ya atribuidas al SF, es decir que desde entonces están compartidas a título primario (igualdad de derechos) con dicho SF. Los inconvenientes debidos a posible interferencia mutua inaceptable entre ambos servicios y la importancia creciente del servicio móvil universal IMT-2000 aconsejan que el SF utilizado como conexión troncal punto a punto libere esas bandas a largo plazo en favor del IMT-2000 (aplicaciones de acceso inalámbrico incluidas) y del SRS, como se ha acordado ya en varios paí-

ses. La CMR-97 (Ginebra, 1997) adoptó nuevas atribuciones al SF por encima de 30 GHz, en particular para aplicaciones de gran densidad de terminales en el acceso local inalámbrico, como figura resumidamente en el siguiente cuadro.

Nuevas bandas de frecuencias atribuidas al SF en la CMR-97

Bandas entre 30 y 50 GHz	Bandas superiores a 50 GHz
31,8 a 33,4 GHz (SF de gran densidad) (1.01.2001)	51,4 a 52,6 GHz (SF de gran densidad)
47,2 a 47,5 y 47,9 a 48,2 GHz (HAPS ⁵)	55,78 a 59 GHz (banda alternativa a la de 54,25 a 58,2 GHz)
40,5 a 42,5 GHz (cambio de categoría de secundaria a primaria)	64 a 66 GHz (SF de gran densidad)

3. Estudios realizados en el sector UIT-r

3.1. Periodo inicial entre 1990 y 1997

La necesidad de establecer normas para las comunicaciones de acceso local inalámbrico se reconoció en la Asamblea Plenaria del antiguo CCIR celebrada en 1990, con la aprobación de dos Cuestiones asignadas a la Comisión de Estudio (CE) 9 (servicio fijo). Son estas las Cuestiones UIT-R 125/9 (Comunicaciones *punto a multipunto*-P-MP), 140/9 (Utilización de tecnologías derivadas de los móviles en las aplicaciones de acceso inalám-

brico fijo) y 142/9 (Redes radioeléctricas de alcance local-RLAN⁶). Respondiendo a dichas Cuestiones la CE 9 estableció un Grupo especial de trabajo que preparó numerosas recomendaciones con posterior aprobación y publicación, en particular:

bandas de frecuencias preferidas, principios técnicos y normas de calidad de transmisión).

e) Redes radioeléctricas de alcance local (RLAN) (Rec. UIT-R F.1244 en que figura cuantiosa información sobre bandas de frecuencias preferidas, topologías de red, características de modulación, tipos de acceso radioeléctrico, zona de servicio y velocidad de transmisión de datos del sistema, exigencias de calidad, aspectos sobre la propagación y posible interferencia, así como otros diversos temas ligados al diseño de estas redes).

3.2. Grupo Mixto de las Comisiones 8 (servicios móviles) y 9 (servicio fijo)

Tras los esfuerzos iniciales de la CE 9, pronto se reconoció que la indefinición entre móvil y fijo exigían un tratamiento especial con el fin de evitar duplicidad de estudios y aunar esfuerzos entre las Comisiones 8 y 9 involucradas. En enero de 1997, por iniciativa del Grupo de Trabajo 9B (características de los sistemas del SF), se estableció el Grupo Mixto de Expertos de los Grupos 9B y 8A (móvil terrestre), denominado JRG 8A-9B. Los temas iniciales asignados a este JRG 8A-9B son los contenidos en la Cuestión 215/8 de la CE 8 (Bandas de frecuencias, características técnicas y aspectos operacionales de los sistemas de acceso inalámbrico), además de las Cuestiones 125/9 y 140/9 de la CE 9 ya mencionadas. Inicialmente se fijaron las tres tareas siguientes:

- Sistemas P-MP utilizados como redes de acceso inalámbrico (Recomendaciones UIT-R F.755 relativa a sistemas P-MP en general, F.756 sobre sistemas que utilizan TDMA, y F.1104 que contiene los requisitos para los sistemas que se utilizan en la parte de "grado local").
- Sistemas para comunicaciones telefónicas en zonas rurales (Recomendaciones UIT-R F.754 relativa a conexiones interurbanas y F.1103 sobre conexiones de abonado).
- sistemas que utilizan tecnologías móviles celulares (Rec. UIT-R F.757 que contiene los requisitos básicos y objetivos de calidad necesarios para estos sistemas).
- Equipo transportable para operaciones de socorro en zonas devastadas (Rec. UIT-R F.1105 que proporciona diferentes tipos de equipo,

a) necesidades de espectro y bandas de frecuencias adecuadas;

- b) objetivos en materia de calidad y disponibilidad;
- c) criterios relativos a la compartición de frecuencias y efectos de la interferencia.

Dos Cuestiones relativas a las redes radioeléctricas de alcance local (RLAN) fueron asignadas al Grupo posteriormente, agregando otras dos tareas adicionales relativas a d) características de las RLAN de banda ancha y e) su comparación con otros servicios en la banda de 5 GHz.

Análisis a continuación las conclusiones alcanzadas y estudios efectuados sobre cada uno de estos temas.

Bandas de frecuencias adecuadas

La variedad existente en diferentes regiones y países dificulta la normalización a escala mundial, a pesar del gran interés expresado por los fabricantes de equipo y operadores o proveedores de servicio. No obstante, el JRG 8A-9B ha confrontado esa normalización que permitirá reducir el costo del equipo mediante la fabricación en gran escala, y facilitar la interconexión entre diferentes sistemas; en definitiva, para lograr una mayor competitividad del acceso inalámbrico frente a los cables.

En el acuerdo alcanzado en Octubre de 1998 figura en una Recomendación sobre el tema ⁷. Se identifican márgenes de ban-

das en función del tipo de servicio y localización del usuario. Para los tres tipos de servicio concretos:

Tipo 1: Señales analógicas, como voz y datos en banda vocal, a velocidades de transmisión de datos de hasta 64 kbit/s (mínimo telefonía a 3,1 kHz como se identifica en la Recomendación UIT-T G.174).

Tipo 2: Servicio portador de acceso desde 64 kbit/s hasta velocidades binarias inferiores a la velocidad primaria (E1=2'048 kbit/s en Europa o DS1=1'544 kbit/s en Estados Unidos de América).

Tipo 3: Servicios digitales que funcionan a la velocidad primaria o superior (por ej., STM-1=155,52 Mbit/s). Se recomienda como sigue:

Bandas de frecuencias categorizadas de forma generalizada por servicio y usuario

Clase de servicio	Usuarios de los servicios		
	Rurales	Suburbanos	Urbanos
Tipo 1	≤ 3 GHz	≤ 5 GHz	≤ 5 GHz
Tipo 2	≤ 5 GHz	1 a 11 GHz	1 a 11 GHz
Tipo 3	3 a 70 GHz	3 a 70 GHz	3 a 70 GHz

Compartición de frecuencias y efectos de la interferencia

Señalaré que en el RR no existen en la actualidad bandas de frecuencia con atribución exclusiva al SF o SM y por tanto es preciso tener en cuenta las limi-

taciones debidas tanto a la necesidad de compartición con sistemas de otros servicios (existen numerosas recomendaciones del UIT-R que tratan de temas de compartición de frecuencias) y la reglamentación que figura en el propio RR de la UIT. La tecnología de los sistemas móviles terrestres se utiliza cada vez más para sistemas de acceso inalámbrico fijo (FWA - *fixed wireless access*). En efecto, la amplia demanda de comunicaciones móviles propicia la producción de equipos económicos también utilizables para sistemas FWA que se están instalando con gran rapidez. Además, los sistemas FWA forman parte integrante del IMT-2000 de la UIT y pueden por tanto utilizar las mismas bandas de frecuencias. Las

tecnologías móviles celulares más conocidas, clasificadas según las bandas de frecuencias de operación, y que actualmente utilizan los sistemas FWA en compartición con los móviles celulares figuran a continuación.

El JRG 8A-9B ha estudiado los criterios de compartición entre un sistema FWA y un sistema inalámbrico móvil terrestre (MWA - *Mobile wireless access*), suponiendo que ambos sistemas utilizan la misma banda de frecuencias y el mismo tipo de equipo. Los resultados de estos estudios concluidos recientemente, se recogen en la nueva Recomendación UIT-R F.1402. Las separaciones entre ambos sistemas se han evaluado para dos tipos de dúplex TDD (por división en el tiempo) o FDD (por división de frecuencia) con el resultado siguiente:

- TDD, unos 30 km para la banda en 1,9 GHz
- FDD, unos 70 km para la banda en 800 MHz

Por ejemplo, cuando MWA opera en zonas urbanas, el sistema FWA puede instalarse en zonas rurales para lograr la necesaria compatibilidad en las condiciones mínimas de separación indicadas.

Actualmente se están efectuando estudios sobre la coexistencia de sistemas digitales FWA y MWA (tipo AMDT/TDD) en zonas próximas, en condiciones de compartir una misma banda de frecuencias, pero sin posibilidad de reutilizar el mismo radiocanal simultáneamente. Ambos sistemas deberán estar localizados en áreas separadas (por ejemplo, FWA en zonas residenciales de grandes ciudades con poco tráfico) y equipados con canceladores de interferencia para disminuir los efectos de la interferencia de canal adyacente. La asignación por demanda para evitar reutilizar un mismo radiocanal se realiza respectivamente en las estaciones de base (MWA) y celular (FWA).

⁴ *International Mobile Telecommunication*: sistemas móviles de tercera generación que proporcionarán comunicaciones en todo momento a escala mundial, cuya entrada en servicio está prevista hacia el año 2000, teniendo en cuenta la situación del mercado. Por medio de uno o varios radioenlaces, IMT-2000 facilitarán el acceso a una amplia gama de servicios de telecomunicación soportados por las redes de telecomunicación fijas (por ejemplo, la RTPC/RDSI) y a otros servicios específicos de los usuarios móviles.

⁵ HAPS (High Altitude Platform Station): "estación en plataforma a gran altitud" o estación repetidora situada en un globo a una altitud de 20 a 50 km y en un punto nominal, fijo y específico con respecto a Tierra (RR, S1.66a).

⁶ Radio Local Area Networks (RLAN): Son redes explotadas por una organización única dentro de una sola instalación o extendida sobre una pequeña zona. Los usuarios de estas redes no están trabados entre sí, y en principio son libres de desplazarse dentro la red, conectarse y desconectarse; son las denominadas comunicaciones "nómadas".

⁷ Recomendación UIT-R F.1401 (Documento 9/BL/14 del 28 de enero de 1999) sobre metodología de identificación de bandas de frecuencias para sistemas de acceso local inalámbrico fijo.

Tecnología y Sociedad

Banda de frecuencias	Tecnología	Comentarios
400 MHz	TACS/NMT, D-AMPS/AMDT	TACS: sistema analógico (Reino Unido) NMT: sistema analógico (países nórdicos) D-AMPS/AMDT: sistema AMPS digital (USA)
800 MHz	AMPS/D-AMPS/CT2	AMPS: sistema analógico (USA) CT2: norma adoptada en Europa, América y Asia
900 MHz	GSM/CT2Plus/TACS /NMT	GSM: sistema digital normalizado en Europa por ETSI y utilizado mundialmente
1,4 GHz	P-MP	P-MP: sistemas punto a multipunto
1,8 GHz	DCS/DECT	Sistemas europeos: DCS: sistema celular digital DECT: comunicaciones sin cordón digitales mejoradas
1,9 GHz	PCS/PHS	PCS: comunicaciones personales PHS: sistema japonés
2,0 GHz	IMT-2000	Móviles de 3ª generación que normaliza la UIT
2,4 -2,6 GHz	MDS y P-MP	MDS: Sistemas de distribución (por ejemplo, de TV)
3,5 GHz	MDS y P-P	P-P: sistemas punto a punto
10,5 GHz	P-MP	
28 / 40 GHz	LMCS/LMDS	Sistemas de acceso local para comunicaciones (LMCS) y distribución (LMDS)

Objetivos en materia de calidad y disponibilidad

Los sistemas FWA son una alternativa a los sistemas por cable y fibra óptica para el acceso local a la red telefónica pública con conmutación (RTPC) y consecuentemente sus prestaciones deberán ser similares. Con este condicionamiento se preparó la reciente Recomendación UIT-RF.1400 relativa objetivos y requisitos de sistemas FWA en materia de calidad y disponibilidad.

4. conclusiones

Los sistemas de acceso inalámbrico fijo pueden utilizar las bandas de frecuencias de los sistemas móviles celulares, bandas

Uso del espectro con FWA hasta 100 veces superior que con MWA

IMT-2000 incluidas, cuando se cumplan las distancias mínimas de separación citadas, siempre y cuando su instalación sea autorizada por la correspondiente administración y el operador de móviles. Las restricciones de anchura de banda en las ban-

das por debajo de 3 GHz limitan su utilización a servicios del **tipo 1** (telefonía y datos en banda vocal).

Para velocidades de transmisión de datos del **tipo 2** (servicio portador desde 64 kbit/s hasta la velocidad primaria) e incluso

superiores, el margen entre 3,4 y 3,8 GHz parece adecuado para una armonización internacional. En Europa, la CEPT ha normalizado canalizaciones en las bandas 3,41 - 3.6 GHz para tales aplicaciones y asimismo el margen 3.4 - 3.7 GHz ha sido objeto de concesiones en varios países de América.

Para velocidades de datos del **tipo 3** (velocidad primaria o superior), la necesidad de anchuras de banda grandes aconseja seleccionar bandas más altas (10 GHz o superiores). Ejemplos de utilización a gran escala de sistemas FWA de banda ancha han sido presentados en documentos sometidos como contribuciones al JRG 8A-9B, en particular la banda 38,6 - 40 GHz se está utilizando profusamente en Estados Unidos de América para enlaces digitales de grado local de hasta 155 Mbit/s. En Europa, cabe citar la bandas en 10,5 GHz (es decir, los pares de bandas 10,15 - 10,3 GHz y 10,5 - 10,65 GHz) y el margen 24 - 29 GHz como candidatas para armonización regional de este tipo de aplicaciones. Los estudios de compartición con otros servicios se están realizando actualmente, tanto para esas bandas como las nuevas bandas atribuidas por la CMR-97 mencionadas anteriormente. 

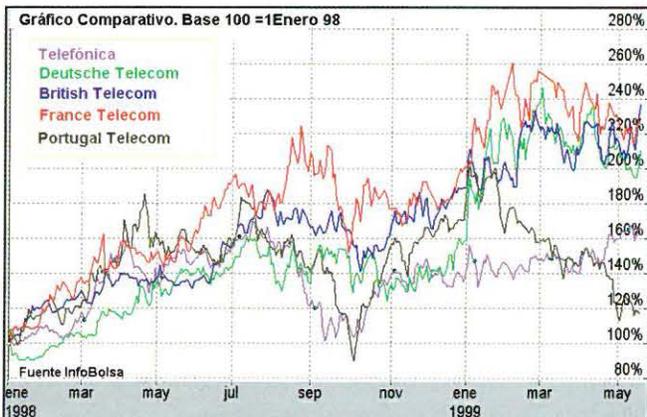
Lorenzo Casado Tarancón

• Ingeniero Superior de Telecomunicación en 1969

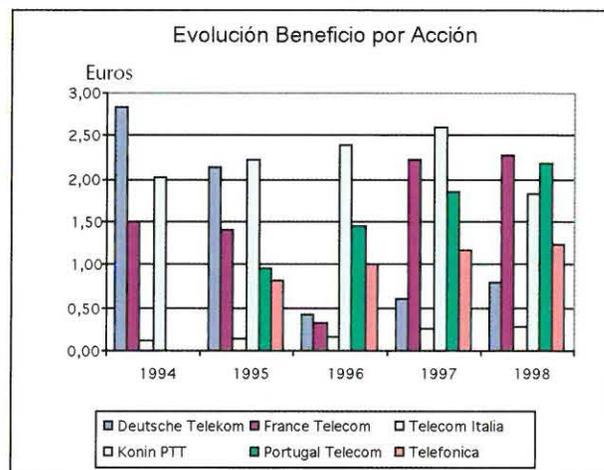
--En la actualidad es Consejero de la CE9 (sistemas y redes del SF) incluidas las actividades conjuntas 8A-9B relativas al acceso local inalámbrico.

El sector de las telecomunicaciones se encuentra en un momento de fuerte crecimiento. La expansión de las compañías que lo componen se vincula al ciclo económico, fundamentando su desarrollo en el potencial de nuevos servicios y en el dinamismo que el impacto de las nuevas tecnologías de la información tienen sobre el sistema económico

La cotización de los operadores despega en 1998



Nombre	Capitalización Bursátil (Mill. Eur)	Beneficio por Acción BPA	Dividendo Acción	Precio/Beneficio PER	Rentabilidad Dividendo (%)
Deutsche Telekom	106.301	0,80	0,62	48,56	1,61
British Telecom	96.775	0,27	0,24	24,40	2,22
France Telecom	80.227	2,27	1,02	34,49	1,51
Telefonica	43.644	1,25	0,00	30,32	0,00
Konin PTT	20.015	1,82	1,54	23,48	3,62
Portugal Telecom	7.338	2,18	1,05	25,80	2,68
Telecom Italia	5.029	0,03	0,12	26,21	1,69



La evolución de este sector, desde un punto de vista bursátil, han venido marcada por el proceso de globalización que ha obligado a las empresas a competir a nivel mundial, una vez iniciado el proceso desregulatorio de las compañías de telefonía en la casi totalidad de los países europeos. El comportamiento de las cotizaciones en los mercados financieros ha sido muy favorable en el último año y medio, tal y como refleja el gráfico comparativo que se presenta. Cabe mencionar, la revalorización bursátil de las compañías francesa, británica y alemana. Así mismo, Telefónica ha conseguido un incremento muy positivo cercano al 66%, mientras que la compañía portuguesa alcanzó cifras ligeramente inferiores. El análisis de distintas variables

y ratios bursátiles, proporciona información relevante de la situación económica y de mercado de las compañías pertenecientes al sector. En la tabla adjunta, se incluyen algunos indicadores relativos que permiten comparar la evolución de dichas compañías europeas de telecomunicación en el año 1998.

Resulta de interés llamar la atención sobre la evolución del *Beneficio por Acción* (BPA), en el período 1994-1998 tal y como se observa en el gráfico siguiente. A partir del año 96, el BPA inicia de forma consolidada un incremento positivo en todas las compañías, siendo en promedio de aproximadamente un 65%. Destaca la operadora francesa, que presentó el ratio más elevado el ejercicio pasado, y la compañía española Telefónica que obtuvo un 14,40% de incremento en su cifra de Beneficio Neto con respecto a 1997, lo que le permitió obtener 1,25 euros de beneficio por acción en 1998.

Rincón de Internet

Si no fuera porque Arthur C. Clarke y Stanley Kubrick idearon novela y película a finales de la década de los 60, que es cuando casualmente se estaba gestando este efecto, podríamos pensar que con esta afirmación, el ordenador de a bordo de la nave *Discovery* no estaba sino recordando al comandante Dave Bowman lo que había pasado un año antes

"El fallo debe ser atribuido sólo a error humano. Esas cosas han sucedido más de una vez y siempre han sido debidas a error humano"

HAL 9000 en 2001

Efecto 2000 en Internet: feliz Nochevieja

Se ha hablado ya mucho del año 2.000 y no es nuestra intención ponernos en tono catastrofista como suele ser habitual. Más bien el artículo pretende seguir dos líneas diferenciadas. Por un lado comentaremos brevemente la problemática del año 2.000 (o Y2K como dicen algunos) en Internet, y por otro citaremos algunos de los muchos recursos que hay en la Red dedicados a este tema que consideramos de utilidad. Es bien conocido de todos el problema. En tiempos en que

los recursos de memoria eran muy valiosos, ¿para qué representar los años en campos con cuatro dígitos, pudiendo hacerlo sólo con los dos últimos?. No se pensó en que podría pasar con la venida del nuevo milenio. Pero el año 2.000 ya está aquí y por desgracia no todos los potenciales problemas están resueltos.

Cómo afectará el año 2.000 a la Red

Cuando se oye hablar del efecto 2.000, se suele vincular a aplicaciones administrativas y financieras, muchas de las cuales han sido escritas en lenguajes como Cóbol.

Sin embargo este efecto también toca Internet en diversos aspectos. Así, nos encontramos con las diferentes máquinas conectadas a la red como *routers*, *switches*...cuyo **HW**, propietario en muchos casos, puede incluir incompatibilidades en su SW de ROM.

También ciertas **aplicaciones** relacionadas con Internet (como, por ejemplo los programas de correo electrónico) podrían pre-

sentar alguna incompatibilidad con el Año 2.000. (En este caso el problema parece que no presentaría mayor trascendencia que la incorrecta ordenación de los mensajes en las bandejas al pasar a representar como 00 el Año 2000 y sucesivos).

En lo referente a los **protocolos**, la IETF (Internet Engineering Task Force) ha constituido un grupo de trabajo que ha llevado a cabo un estudio en el que se han analizado pormenorizadamente los distintos RFCs (Request for Comments series) de la Internet. El resultado es que si bien no se han encontrado serios problemas que hagan peligrar la existencia de la Red si que han aparecido ligeras discrepancias. Para ello se ha dividido el estudio en 12 áreas de protocolos. Pasamos a extraer brevemente, por áreas, las conclusiones del informe:

- **Autoconfiguración, BOOT Protocol y DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).**-No presentan problemas.
- **Servicios de Directorio, X.500: Whois, Rwhois, Whois++ y LDAP (Lightweight Directory Access Protocol).**- Se encuentra alguna discrepancia menor, pero ningún problema serio (RFCs 1274, 1276, 1488, 1608, 1609 y 1778).
- **Network File System (NFS).**-No presenta problemas.
- **IRC (Internet Relay Chat).**- Tampoco habrá problemas.
- **Servicios de información, FTP y WWW.**- HTTP1.1 acepta formatos de fechas que no cumplen con el año 2000 (RFC 850). Asimismo HTML 2.0 podría presentar algún problema menor (RFC 1866) y también las representaciones en cadenas de sintaxis de atributos estándar (RFC 1778).



"Recordad: Nadie mueve ni un dedo hasta que el reloj de las doce campanadas"



"Tenemos un problema, señor. Están ensayando pruebas Y2K"

Fuente de las ilustraciones: BUGS2000

• **Capas de red y transporte:** Protocolos IP (Internet Protocol), TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol), PPP (Point to Point Protocol) y sus extensiones, ICMP (Internet Control Message Protocol), ARP (Address Resolution Protocol), y RPC (Remote Procedure Call).- No se han encontrado problemas de compatibilidad con el Año 2000.

• **Correo electrónico:** SMTP (Single Mail Transfer Protocol), IMAP (Internet Mail Access Protocol), POP (Post Office Protocol) MIME (Multipurpose Internet Mail Exchange) e interacción X.400 a SMTP.- Aunque algunos estándares originalmente se basaban en representaciones del año de dos dígitos, se concluye que todos los estándares actualmente utilizados precisan años de 4 dígitos.

• **NTP (Network Time Protocol).**- Cumple con el año 2.000.

• **DNS (Domain Name System).**- No se han encontrado problemas referentes al año 2.000 aunque en aspectos de seguridad le afecta el problema del año 2.038¹

• **Gestión de red:** Protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol), un gran número de MIBs (Management Information Bases) y CMOT (Common Management Infor-

Cuando los recursos de memoria eran muy valiosos, ¿para qué representar los años en campos con cuatro dígitos, pudiendo hacerlo sólo con dos?

mation Protocol over TCP/IP).- Se han encontrado unas pequeñas discrepancias, pero ninguna de ellas parece tener impacto en la interoperatividad.

• **News.**- Existe un problema tanto en el NNTP (Network News Protocol-RFC 977) como en el Usenet News Message Format (RFC 10336), pues ambos emplean un formato de año en dos dígitos.

• **Servicios de tiempo real:** IP Multicast, RTP e Internet Stream Protocol.- Presentan un pro-

blema en el SNPP (Simple Network Paging Protocol) versiones 2 y 3 que utiliza un campo para el año de dos dígitos.

• **Enrutado.**- Los protocolos RIP (Routing Information Protocol) y BGP (Border Gateway Protocol) cumplen con el Año 2000. A IDRIP (InterDomain Routing Protocol) le afecta el problema del año 2038¹

• **Seguridad:** Protocolo de autenticación Kerberos, RADIUS (Remote Authentication Dial In User Service), OTP (One Time Password System), PEM (Privacy Enhanced Mail), extensiones de seguridad a protocolos diversos (RIPv2, HTTP, MIME, PPP, IP, Telnet y FTP) y algoritmos de cifrado y autenticación.- Podrían existir algunos problemas con DASS (Distributed Authentication Security

En los casos en los que se encuentran discrepancias, se han constituido grupos de trabajo en el seno de la IETF de cara a actualizar los protocolos afectados y resolver, en la medida de lo posible, los potenciales problemas.

Para una referencia más completa y detallada podemos consultar en la red los estudios que la International Engineering Task Force (IETF) está llevando a cabo sobre este tema.

Pero en cualquier caso, concluiríamos quitando hierro al tema, pues se han difundido muchos rumores (como es el caso de la presunta incompatibilidad de las primeras versiones de Java) que luego no han hecho sino engrosar la cartera de leyendas urbanas que circulan por la Red.

Plan de acción

Ahora ya centrándonos en el cumplimiento con el año 2.000 de forma general, hemos de decir que todavía hay tiempo, en la mayoría de los casos, para elaborar y poner en marcha un plan de acción de cara a afrontar el problema. Pero eso sí, conviene ponerse manos a la obra cuanto antes e Internet puede servirnos de ayuda a la hora de llevarlo a cabo. El planteamiento de un plan genérico:

1) **Realización de un inventario completo y detallado de todos los sistemas de información.** Equipos hardware, software básico o de sistema, aplicaciones-paque-

Services-RFC 1507) y con PEM (Privacy Enhanced Mail-RFCs 1421-1424) debido al formato del año en dos dígitos.

• **Terminales virtuales (Telnet).**- Telnet sin encriptar y TN3270 cumplen ambos con el Año 2.000.

¹ El problema del año 2038 se producirá el martes día 19 de enero a las 3h. 14' y 7". En ese instante, algunos protocolos que utilizan un formato entero de 32 bits para almacenar los segundos desde el 1 de enero de 1970 se llenan, comenzando a representar números negativos. No obstante, no ha de haber motivo de alarma, pues se espera que nuevas revisiones de los protocolos afectados eliminen la potencial amenaza.

Direcciones de interés

BUGS2000

FCC Y2K Site

Internet Engineering Task Force (IETF)

Internet Architecture Board (IAB)

IBM

ISPO

MAP-Adaptación de los S.I. de la Admon. al Euro y Año 2.000

MAP-Centro de Servicios de Información y de Soporte Técnico

ONU

Secretaría General de Comunicaciones

SEDISI

UIT Year 2000 Task Force

Year 2000 Information Center

www.dove.net.au/~omalley/intro.html

www.fcc.gov/year2000/y2kguide.html

www.ietf.org

www.iab.org

www.ibm.com/ibm/year2000

www.ispo.ccc.be/y2keuro/year2000.htm

www.map.es/csi/pg7020.htm

www.map.es/a2000

www.un.org/members/yr2000/

www.sgc.mfom.es/efecto/top_efec.htm

www.sedisi.es/f2000.htm

www.itu.int/y2k

www.year2000.com

tes estándar y programas a medida - (es importante reflejar la versión en cualquier caso), ficheros de datos (reflejando especialmente aquellos que puedan contener campos anuales de dos dígitos), sistemas de comunicaciones y resto de sistemas que puedan resultar afectados.

2) Recogida de información.

Bien sea contactando con los proveedores de los sistemas recogidos en el paso anterior, bien accediendo a través de Internet a los enlaces que las distintas compañías suministradoras dedican en sus *websites* al efecto 2000. Algunos incluso ponen a disposición pública herramientas de evaluación del efecto en sus sistemas.

3) Adaptación o sustitución de los sistemas afectados.

Para esta operación en los *websites* de los proveedores también podremos encontrar en muchos casos parches o aplicaciones para atacar el problema. Si aún así, el sistema no puede ser adaptado, puede ser un buen momento para pensar en su sustitución.

4) Evaluación. Habrá que realizar pruebas exhaustivas de funcionamiento en los diferentes sistemas involucrados. También se pueden encontrar en Inter-

No se han encontrado serios problemas que hagan peligrar la existencia de la Red

net herramientas para este fin.

5) Preparación de un plan de contingencia. Por si pese a lo anterior, algún sistema no funcionara correctamente habría que tener un preparado un plan de contingencia para el 1 de Enero del 2000.

La **Federal Communications Commission Y2K (FCC)** ofrece en su *web* un plan de acción comentado con múltiples enlaces de información adicional en cada uno de los pasos.

Información y Recursos en la Red sobre el efecto 2.000

Pero además de lo comentado anteriormente, Internet es una fuente de información incomparable que nos puede ayudar en situaciones más específicas. Así, por si se desea obtener información más concreta, presentamos a continuación algunos enlaces existentes en la Red de ayuda en distintos ámbitos. Son estos, enlaces muy genéricos que pueden servir

como puntos de partida según el tipo de usuario al que van dirigidos ya que cada uno de ellos ofrece a su vez enlaces a otros muchos recursos

Referente a las **implicaciones más globales**, la **ONU** ofrece su *web* dedicado al año 2.000 en el que se expone el problema de forma general y se dan recomendaciones en el ámbito de gobiernos y organizaciones internacionales. Además se ha puesto en la Red un informe ilustrativo de las medidas llevadas a cabo internamente en los diferentes sistemas informáticos para afrontar el problema. También existe completa documentación de un reciente encuentro celebrado en Nueva York abordando el tema desde los diferentes sectores (Telecomunicaciones, Electricidad, Energía, Servicios financieros, Aviación...).

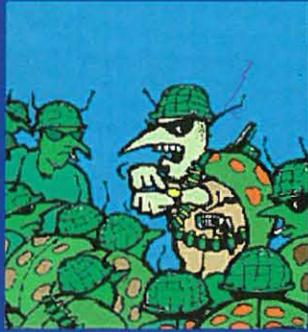
En la misma línea que el anterior, pero limitándose al ámbito continental, se encuentra el

web dedicado de la **ISPO** (Information Society Promotion Office) de la **Unión Europea**. En él podemos encontrar informes de la Comisión Europea relativos a la situación en los diferentes países miembros y recomendaciones por sectores. De forma adicional se ofrece completa información sobre el impacto del Euro en las Tecnologías de la Información.

Dedicado a **las operadoras y empresas del sector**, se encuentra el *web* del **Year 2000 Task Force de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones)**. En él se ofrecen los interesantes informes y actas de los diversos grupos de trabajo dedicados a este tema (Operadoras, Gestión de la Información, Desarrollo, Planes de Contingencia...) constituidos por expertos de diferentes empresas y entidades del sector.

El efecto del año 2.000 sobre las **telecomunicaciones en España** es el *leit motiv* del *web* dedicado de la **Secretaría General de Comunicaciones**. En él se exponen las actuaciones del Gobierno, las propias de la Secretaría y otras iniciativas de carácter nacional e internacional.

El **MAP (Ministerio de Administraciones Públicas)** ofrece un *web* dedicado a la adaptación de los sistemas de información de **las Administraciones Públicas** al Euro y el año 2.000. En él, además de acciones legislativas, de sensibilización y difusión, podemos encontrar publicaciones, formación e iniciativas, tanto en el ámbito público como privado (valgan como ejemplo las de la CEOE y la Cámara de Comercio de Barcelona). También posee un centro de servicios de información y soporte



"29/12/1999. 23h: Escuchen todos: No quiero volver a tener que repetir la importancia del factor tiempo en esta misión"



"Los Exitos del Milenio"

Fuente de las ilustraciones: BUGS2000

te técnico en el que se dan respuesta a las preguntas más frecuentes, se pueden consultar informes diversos, así como otras iniciativas.

SEDISI en su página web, además de información general, ofrece enlaces a las empresas incluidas en el "Directorio de Soluciones Euro/Milenio" elab-

orado por ellos mismos, así como datos estadísticos sobre la adaptación de los sistemas de información de las empresas españolas al año 2.000.

Dirigido a **empresas en general y particulares** que deseen afrontar el problema, **IBM** ofrece un tutorial para preparar los equipos (Hw y Sw) de cara al cumplimiento del año 2.000. Y para finalizar, si tuviéramos que destacar un *web*, citaríamos el **Year 2000 Information Center** del consultor Peter de Jager. Se trata de una completa referencia sobre el tema con las últimas noticias, información sobre cumplimiento de HW y SW, grupos de usuarios, artículos, herramientas de prueba y enlaces clasificados a múltiples recursos.

Prácticamente todas las empresas, instituciones y organizaciones del sector poseen en su *web* información sobre el año 2.000 en lo concerniente a sus actividades.

En cualquier caso, aconsejamos desde aquí pasar una feliz nochevieja el próximo día 31 de Diciembre, pues como se dijera en aquella inmortal película: "Realmente mañana será otro día".

**Juan José Sánchez
Aguila-Collantes**

• Ingeniero de Telecomunicación por la UPM
-En la actualidad trabaja en Ericsson España, S.A.



Technologies

Generadores de señal para RF, microondas, modulación vectorial y digital, GSM, DECT, Tetra, y Aviónica.
Analizadores y monitores de radiocomunicación para PMR y sistemas celulares analógicos (NMT, TACS, AMPS, EDACS, MPT 1327), digitales (GSM, DCS, PCS, DAMPS) y TETRA.
Analizadores de espectro: RF y Microondas
Analizadores de sistemas de microondas
Analizadores de protocolos y comunicaciones digitales
Equipos de medida y verificación de sistemas de aviónica

IFR Technologies, S.A.
EUROPA EMPRESARIAL
C/ Rozabella, 6
28230 LAS ROZAS (MADRID)
Tel.: 91 640 11 34
Fax: 91 640 06 40



Bit recomienda

V i n o s

Prioratos en alza



No, no voy a hacer aquí un panegírico de la vida monástica, aunque no dudo que pueda tener su atractivo en tiempos difíciles (y casi todos lo son). Los prioratos a los que me refiero son, claro está, los buenos vinos de la comarca tarraconense del Priorato que, ésa sí, debe su nombre a los laboriosos cartujos que poblaron el monasterio de Scala Dei. Allí, ya en el siglo XII, mientras otros cristianos más guerreros dedicaban sus energías a combatir al infiel almorávide o almohade, estos monjes prefirieron el silencioso y fructífero trabajo de elaborar un vino que fortificara su cuerpo y elevara su espíritu hasta alturas que explican el nombre dado a su cartuja: nada menos que "la Escalera de Dios".

Las tierras del prior de Scala Dei llegaron a abarcar lo que ahora son seis municipios que, junto a otros cuatro, integran esta denominación de origen, ocupando una zona de colinas y valles cruzada hacia el Ebro por el río Ciurana y sus riachuelos. Las características muy especiales del terruño son aquí fundamentales para la personalidad de los vinos. Predomina un suelo formado por trozos de pizarras grises, lo que aquí llaman *licorellas*, poblado originariamente sólo por matorrales y algún pino, pero sano y ventilado para el enraizamiento profundo de las vides. El clima es mediterráneo, con pocas lluvias y abundante insolación, aunque por la noche suele refrescar incluso en verano. Todo ello resulta muy beneficioso para la buena calidad de las uvas, pero no para la cantidad que, para hacernos una idea, puede llegar ser entre dos y cuatro veces menor por hectárea que, por ejemplo, en la Rioja.

El viñedo no es tampoco muy extenso: sólo unas mil hectáreas actualmente en producción, sobre todo en las pendientes, lo que dificulta el laboreo de las viñas. Dominaban aquí tradicionalmente la sabrosa uva garnacha y la fuerte cariñena (también conocida como mazuelo en Rioja y *carignan* en Francia), con alguna presencia de las blancas macabeo, pedro ximénez y garnacha blanca, resultando con todo ello dos clases de vinos: tintos potentes de cuerpo, fácilmente con 14 ó 15 grados, y vinos licorosos, dulces o rancios, muy del gusto eclesiástico.

Unas cuantas bodegas venían embotellando estos tipos de vinos desde mucho tiempo atrás. Quizás la más antigua sea De Muller, localizada des-

de 1851 en Reus, y dedicada a prioratos y a otros vinos de la provincia. De Muller y la algo más reciente Scala Dei eran las etiquetas más conocidas de esta comarca, hasta que hace muy poco comenzaron a instalarse otros viticultores y bodegueros convencidos de que se podían conseguir aquí productos de alta excelencia. Desde luego no eran simples aficionados caprichosos, sabían lo que se hacían. Entre ellos estaban profesionales de familia, como el riojano Alvaro Palacios, el catalán René Barbier (Clos Mogador), o el paisano Pérez Ovejero (Mas Martinet).

Entre los cambios que se han ido desarrollando están la introducción de cepas de *cabernet-sauvignon*, *merloty syrah* (la tinta de los grandes borgoñas), o una intensa experimentación en técnicas de cultivo, como el riego por goteo, y de elaboración.

Cuento 22 bodegas embotelladoras en el Priorato, aunque probablemente ya habrá ahora alguna más, porque el crecimiento está siendo continuo. Los prioratos están cogiendo fama entre los bebedores curiosos y, con una producción media más de cien veces inferior a la de Rioja, sus precios sólo pueden ir a más. Lástima esto último, porque el éxito es bastante merecido. Los mejores prioratos actuales siguen siendo tintos de gran estructura, enriquecida ahora con la mayor complejidad de aromas y sabores que aportan las nuevas variedades de uva. En vanguardia aparecen marcas como L'Ermita (Alvaro Palacios), con una producción limitada a unas 6.000 botellas que está siempre vendida a pesar de su precio superior a las 20.000 pesetas, o Clos Mogador y Clos Martinet, por encima de las 4.000, presentadas todas por bodegas que no existían hace sólo diez años.

Afortunadamente aún quedan algunas marcas interesantes a precios algo más asequibles. Me permito recomendar, por ejemplo, por menos de mil pesetas, el tinto Onix del 97 de Vinícola del Priorat. Se trata de un vino sin crianza (la verdad es que cada vez aprecio más el sabor directo de la uva sin necesidad de madera), de uva garnacha y algo de cariñena, con 13,5 grados y un estupendo equilibrio entre acidez, taninos y potencia aromática, donde se combinan matices frutales y especiados, con ese fondo algo mineral que constituye la impronta más típica de la comarca. Seguro que los mudos cartujos del pasado aprobarían con sus gestos la elección.

• Manuel Gamella



Sólo sobreviven los que mejor se adaptan

Porque hay diferentes tipos de entornos, hay que saber adaptarse a las necesidades de cada medio.

En DataSystem le ayudamos a adaptar sus necesidades de comunicaciones ofreciéndole soluciones dinámicas, ágiles y rentables para sus redes de voz/datos y multimedia, proporcionándole servicios de valor añadido sobre cualquier tipo de entorno.

Evolucione con Nosotros

 **DataSystem**

Soluciones Garantizadas

Paseo Doce Estrellas, 2 Campo de las Naciones 28042 Madrid
Tel. (91) 393 91 46 Fax (91) 393 93 21
[http:// www.datasystem.bull.es](http://www.datasystem.bull.es)



Bit recomienda

J a z z y m á s

Dizzy Gillespie. Pleyel Jazz concert, 1948. El sello EMG-France ha editado hace poco el histórico y sorprendente concierto que hace 51 años ofreció la big band (gran orquesta) de este genial trompetista en París. Sesión prácticamente toda de jazz moderno (be bop) orquestal, salvo alguna intervención de jazz más clásico, como la del saxofonista **George Nichols** en el primer tema. Se ofrecen aquí nueve números - a cual mejor - algunos de ellos con influencia afrocubana: a destacar por ejemplo el dúo que hizo Gillespie con el sensacional congosero cubano **Chano Pozo** en el séptimo tema. Es de señalar la altísima admiración que conservan por Dizzy Gillespie (1917-1993) infinidad de músicos cubanos, tanto si viven fuera de la isla como si no.

Del concierto quiero resaltar también la admirable labor de orquestación de un extraordinario músico casi olvidado: **Gil Fuller**, así como la del propio Gillespie. Los incisivos "tutti" de la sección de metales, dejaron impresionantemente sorprendida a la audiencia parisina, la cual aplaudió a rabiar todos los números, incluidos los temas lentos (baladas), p.ej. el maravilloso "Round About Midnight", composición de Thelonious MONK, considerada por muchos como la mejor balada del jazz moderno. Y, para ponerse de pie, todos los solos de trompeta de Dizzy que, igualmente, destacó como cantante junto a otro vocalista: **Kenny Hagood**. El baterista fue nada menos que **Kenny Clarke**, padre de la batería bop: el primero que tocando anteriormente en orquestas de baile del período SWING - años 30 y 40 - tuvo que dejar de dar protagonismo al bombo y dárselo a los platillos porque al tocar cada vez más de prisa - así querían las parejas de baile y los músicos - el pie se le quedaba paralizado. Los platillos pasaron a ser un elemento fundamental en el jazz moderno posterior, creado en los años cuarenta. A destacar también el solo africano cantado por Chano Pozo, percutiendo él mismo.

Como anécdota recuerdo con emoción el fortísimo y largo abrazo (de esos sin soltar) que me dió Dizzy el día de un concierto que ofreció en Madrid en los años 80: estaba él en el camerino con sus músicos, en el tiempo muerto entre los conciertos de tarde y noche, dando todos ritmo con las manos y pasándoselo en grande, cuando llegué yo: les expliqué la difícil cadencia rítmica de doce tiempos del cante flamenco "por soleá". Dizzy se sorprendió enormemente y me

dijo que en Rumanía, los gitanos usan, en una de sus manifestaciones rítmicas, una cadencia de 11 tiempos, en lugar de 12.

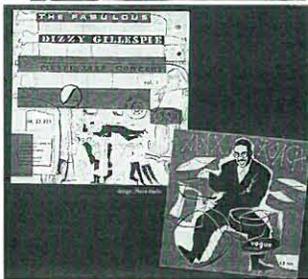
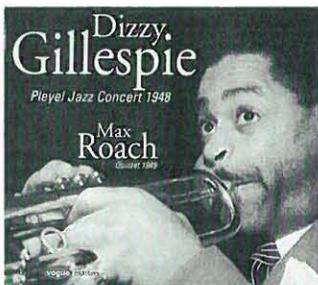
En los años 80, Ediciones Jucar publicó el libro titulado DIZZY GILLESPIE (autor: Raymond Horricks) del cual todavía es posible encontrar algún ejemplar de esa versión en castellano.

Max Roach. -El CD anterior se completa con 4 números grabados en París en 1949 por un grupo de bop capitaneado por el fenomenal baterista Max Roach, otro de los pioneros de la batería de jazz moderno, hoy felizmente en activo. El grupo era un quinteto de auténticos "all stars", con el legendario contrabajista **Tommy Potter**, el trompetista **Kenny Dorham** y el pianista **Al Haig**, todos ellos músicos de primerísima fila, a los que la Historia tendría que haber dado mayor importancia. Completaba el grupo el gran saxofonista **James Moody** que, por cierto, no hace mucho tocó en un club de Madrid sin que los medios de comunicación dieran, en general, relevancia al asunto. Así es la vida.

MUSICA CLÁSICA

Franz Lehar. Destacado compositor húngaro, nacido en 1870 y fallecido en 1948, año de grabación de la sesión citada de Dizzy Gillespie. Gran parte de sus obras rebosaban un notable optimismo, como p.ej. su famosa opereta La Viuda Alegre, estrenada en 1905. Una buena selección de esta obra está en el CD: "THE MERRY WIDOU" (Jay Records-MCI) por la orquesta y coros "New Sadler's Welle" "dirigida por B. Wordworth, y con la cantante Hanna Glawari en el papel principal. Pienso que todos deberíamos tener alguna versión de esta obra para disfrutar alegremente de vez en cuando al escucharla.

Johann Strauss, hijo. Hablando de música alegre, se cumple el centenario de la muerte del connotadísimo músico austríaco, que había nacido en Viena en 1825. Un buen CD es el titulado "Ander Schönen Blauen Donau" (sello TELDEC) con valsos, polkas, oberturas, etc., por la **Royal Concertgebouw Orchestra**, dirigida por **N. Harnoncourt**. Incluye el famoso vals "El Bello Danubio Azul", como indica el título del disco. Recomiendo que en todas las casas haya algún CD de este J. Strauss II, siempre que el director no sea el, a mi entender, amañado Von Karajan. Hay gustos. 



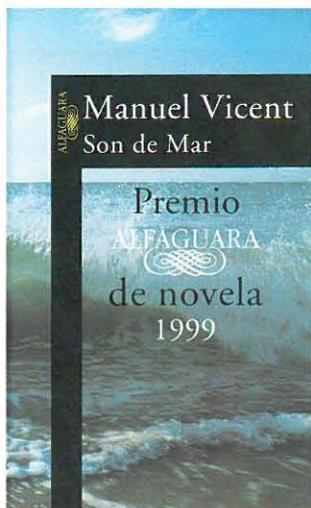
• Juan José González



Bit recomienda

L i b r o s

El libro de BIT



Vicent, Manuel. *Son de Mar.* Premio Alfaguara de novela 1999. Alfaguara. ISBN 84-204-4190-2. Madrid 1999. 333 págs.

En estas paginas ya ha quedado constancia de la debilidad de este reseñador por los trabajos periodísticos de Manuel Vicent. Esta admiración no se había propagado a sus novelas, aunque algunas obtuvieron premios prestigiosos (el Nadal de La Balada de Cain). La brillantez y redondez exquisita de sus frases, inmejorable en los relatos cortos, acababan volviéndose pesadas en la longitud de una novela.

Y en estas estabamos hasta la llegada de *Son de Mar*. Una bella historia mediterránea construida vertiendo, en odres estilísticos más ligeros, los temas donde el autor se siente más cómodo e identificado: el placer, el mar Mediterráneo y los mitos griegos.

25 años de la transmisión de datos (1962-1997). Edita Telefónica Transmisión de Datos S.A. Depósito Legal M-31472-1998. Madrid 1998. 238 pag. Y la transmisión de datos de nuestro pequeño país comenzó su andar hace un cuarto de siglo, poco tiempo para una historia aunque sea mucho para una vida, cuando las Fuerza Aérea norteamericana solicitó la instalación a Telefónica de cuatro circuitos dedicados de 4.8 Kbps entre la base naval de Rota y Washington. El segunda parte "La transmisión de datos contada por sus protagonistas" es lo mejor de un libro a medio camino entre la presentación comercial de productos y el acercamiento a la historia de la transmisión de datos en nuestro pequeño país.

Rico, César. *Cronología de la liberación de las Telecomunicaciones (1987-1998) Contribución de Autel.* Edita AUTEI. ().

Ahora que culminan en todos los países de nuestro entorno los procesos de liberalización de las telecomunicaciones van apareciendo libros (el realizado por Grupo de Regulación del Colegio es un ejemplo excelente) y monografías donde importantes actores del proceso presentan su visión de las diferentes etapas. En este informe, la Asociación Española de Usuarios de Telecomunicaciones (AUTEI), con la pluma de Cesar Rico, nos presenta su contribución al proceso. Centrándose en Europa, la primera parte, toma el Libro Verde de 1987 como punto de partida.



Por cada servicio, directiva, documento o libro que fue relevante en el proceso, el autor presenta una "ficha" resumiendo sus implicaciones más importantes. Se cierra, esta parte, con una reseña de las acciones que realizó AUTEI.

La segunda parte se dedica al proceso liberalizador en España, desde la LOT de 1987 a la Ley General de Telecomunicaciones de 1998.

Bienvenidos sean todos estos libros que presentan experiencias irrepetibles y necesarias para entender nuestro presente.

OTROS LIBROS RECIBIDOS



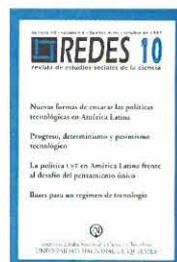
Huidobro Moya, José Manuel. *Sistemas de Telefonía* Editorial Paraninfo. ISBN 84-283-2565-0. Madrid 1999. 199 pag.

El Sr. Huidobro sigue completando su magnífica colección de textos dirigidos a la enseñanza de los sistemas de telecomunicación a los estudiantes de los nuevos ciclos formativos de Formación Profesional.



Regino, C., Bujosa A., Vega, C. y Barnerjee, R. *Fundamentos matemáticos I: Álgebra y ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes.* Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. ISBN 84-8004-297-4. Madrid 1998. 323 pag.

El texto de Algebra utilizado actualmente en las escuelas de Teleco.



REDES 10. *Revista de Estudios Sociales de la Ciencia. NÚM. 10 Vol. 4. Buenos Aires. Octubre de 1997.* Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Universidad Nacional de Quilmes.

• Bernardo González Palacios

