

La decadencia de los cables de cobre

♦ José Antonio Alonso Hernández

Nos está tocando vivir una época en la que los cambios tecnológicos se suceden en todos los terrenos de la ciencia y de la técnica. Por causa de la continua sucesión de estos cambios o innovaciones, permanecemos a veces insensibles a los mismos porque la fuerza de la costumbre ha atrofiado en parte nuestra capacidad de asombro. Unicamente cuando se trata de aspectos que atañen a nuestra especialidad profesional es cuando apreciamos y podemos valorar las consecuencias que las referidas innovaciones pueden tener en nuestra actividad diaria.

En el presente artículo se van a hacer una serie de reflexiones sobre determinados aspectos tecnológicos de reciente incursión en las redes de telecomunicación que están paulatinamente comiendo terreno a los tradicionales cables de cobre. Esto nos augura que estamos ante una etapa de decadencia de los referidos cables, lo que lógicamente tiene unas consecuencias directas y negativas para la actividad tradicional en las facetas de proyectos e instalaciones de las redes.

Los causantes directos del ocaso de los cables de cobre son dos: la fibra óptica (F.O.) y la radiotelefonía celular.

Influencia de la F.O. en el declive de los cables de cobre

La F.O. en rutas interurbanas

La fibra óptica empezó por desbancar a los cables de cobre de larga distancia, concretamente a los cables coaxiales, de forma que las redes interurbanas de casi todos los países desarrollados están dotadas de cables

ópticos, constituyendo lo que se ha dado en llamar "autopistas digitales".

La F.O. en cables de enlace entre centrales

Los tradicionales cables de enlace entre centrales también sucumbieron ante las ventajas técnico-económicas de los cables de fibra. Hoy en día todas las Administraciones Telefónicas que necesitan enlaces interurbanos o entre centrales recurren sin duda a soluciones ópticas y a nadie se le ocurre pensar en sistemas vía cable de cobre.

La F.O. en el bucle de abonado

Para la introducción de la fibra óptica en la red de acceso al abonado se han planteado dos opciones que difieren en el grado de sustitución del cable de cobre por fibra: se las conoce como "fibra hasta la acera" y "fibra hasta el hogar".

La opción "fibra hasta la acera" empieza a ser ventajosa desde el punto de vista del coste y consiste en llevar una fibra no hasta el domicilio del abonado sino hasta un concentrador o armario cercano a él. La fibra da servicio no a uno sólo sino a varios abonados próximos que se multiplexan y demultiplexan en el concentrador. La conexión entre éste y los domicilios se realiza con los habituales cables de acometida de cobre. De esta forma, los costes de la fibra y de los equipos electrónicos asociados se comparten entre varios usuarios, y éstos no perciben la diferencia entre un enlace convencional y otro óptico porque el hilo que llega a sus domicilios es el clásico par de cobre. El día de mañana, cuando se precisen servicios



"Los tradicionales cables de cobre están ante una etapa de decadencia, lo que lógicamente tiene unas consecuencias directas y negativas para la actividad tradicional en las facetas de proyectos e instalaciones de las redes"

"En redes interiores de edificios y cableados integrales, la fibra óptica está también ganando terreno al cobre en arterias troncales de gran volumen de gran ancho de banda"



de banda ancha, el par se podrá sustituir por cable coaxial o incluso por una conexión de fibra. En definitiva se trata, pues, de introducir la fibra óptica en la red primaria, desbancando a los cables primarios de cobre que, como es sabido, son los de mayor cantidad de pares (2.400, 1.800, ...) y cuyo coste intrínseco y de instalación es muy elevado. Los cables ópticos por su ligereza pueden tenderse en grandes longitudes de fabricación mediante simples procedimientos neumáticos y el número de empalmes a realizar se ve significativamente disminuido, por lo que los costes de instalación se ven también muy reducidos. El inicio de la aplicación de la fibra óptica en las redes primarias de algunos países europeos está previsto para 1995.

En la opción "fibra hasta el hogar", tal y como su nombre indica, al domicilio de cada abonado llega una fibra óptica. En este caso cada abonado dispone de un módulo electrónico conectado a la red de energía eléctrica en el que la señal que llega se transforma de óptica en eléctrica. De igual manera, la señal eléctrica del teléfono se transforma en óptica para su envío a la red. La ventaja de esta opción radica en que la planta exterior resultante de su implantación sería ya completamente óptica y estaría preparada para el paso a banda ancha. El principal inconveniente es su elevado coste, por lo que no se prevé una viabilidad real hasta finales del presente decenio.

La F.O. en redes interiores

En lo relativo a redes interiores de edificios y cableados integrales, la fibra óptica está también paulatinamente ganando terreno al cobre sobre todo en arterias troncales o vías portadoras de gran volumen de información o que requieren gran ancho de banda. Las futuras redes de área local de altas velocidades binarias (FDDI) se soportan también sobre cables ópticos.

Influencia de la radio en el declive de los cables de cobre

El otro cómplice del ocaso de los cables de pares de cobre es la radio. Utilizando un símil bélico, de forma jocosa, se puede decir que, en este caso, el enemigo viene por el aire. Hasta hace muy pocos años nadie podría imaginar que, vía radio, podría darse servicio telefónico a tan gran número de usuarios sin problemas de interferencias mutuas. Las razones técnicas de esta creencia errónea era la congestión del espectro radioeléctrico y la asignación individualizada de frecuencias. La aparición del concepto de telefonía celular con células cada vez más pequeñas que permiten compartir frecuencias, los sistemas de asignación dinámica de frecuencias y los sistemas de radiotelefonía digital han constituido la clave para el desarrollo masivo y eficaz de la telefonía móvil. En principio, las redes móviles coexistieron con la red fija cubriendo cada una de ellas una parcela definida del mercado. En efecto, los sistemas móviles tenían como clientes los abonados del sector negocios de los países más desarrollados. Paulatinamente el abanico ha ido abriéndose a profesionales y empleados de empresas cuya actividad está vinculada a la movilidad y donde la facilidad de las comunicaciones tiene una incidencia directa y positiva en los resultados económicos de sus negocios. Los rápidos progresos tecnológicos de los sistemas de radiotelefonía móvil unido a su progresiva reducción de costes empezaron a situar a éstos en posición de ventaja frente a los sistemas fijos. El espaldarazo definitivo ha llegado con la denominada telefonía personal, en la que ha perdido sentido el viejo concepto de asignar un número a un aparato situado en un punto fijo para dar paso a la asignación del número a una persona independientemente del lugar donde esté situada. De esta forma el aparato de bolsillo se comporta como fijo cuando la persona está en su domicilio u oficina y como móvil cuando

está desplazándose a pie o en cualquier medio de locomoción y por cualquier lugar.

Estudios de la prestigiosa firma consultora Arthur D. Little han llegado a la conclusión de que en países de avanzado desarrollo en materia de telecomunicación como USA y el Reino Unido, los teléfonos móviles celulares, desde principios de la década, generan más del 50% del aumento de los ingresos de las Compañías Telefónicas. Consecuentemente las inversiones hacia estos sistemas se ven fuertemente potenciadas en detrimento de las dirigidas hacia técnicas convencionales ante la garantía de la rapidez del retorno y rentabilidad asegurada de las referidas inversiones.

Aplicación de la radio a la telefonía rural

La radiotelefonía celular está compitiendo con los sistemas convencionales precisamente en aquellos entornos que se pensaba que, por sus características, eran cien por cien dominio del cable, abarcando la franja inferior de potenciales usuarios de las zonas rurales o geográficamente dispersas y países con necesidades de desarrollo telefónico y de rápida implantación. El pasado año se celebró en Budapest el fórum "Europa Telecom '92" que reunió a fabricantes y operadores de casi todo el mundo. En esta reunión se hizo especial énfasis en que la solución más rápida y de coste más competitivo para el desarrollo telefónico de los países del Este de Europa era la radiotelefonía celular. En este sentido es de destacar la rápida implantación de sistemas celulares en países como Checoslovaquia, Polonia, Estonia, Letonia, Lituania y Rumanía. Los proveedores de sistemas celulares han puesto de manifiesto el bajo costo de las alternativas "sin hilos" aplicadas al bucle de abonado para proveerles de telefonía básica en la red pública (Wireless Local Loop). Han surgido empresas especializadas en los denominados sistemas fijos celulares, tales como Telular Incorporated que polarizan su mercado hacia países del este de Europa, Asia, Africa y Latinoamérica, en donde los servicios vía radio son de más rápida implementación y a un costo menor que el exigido por las infraestructuras convencionales requeridas por los sistemas vía cable.

Los sistemas fijos celulares, aprovechando la infraestructura existente para cubrir la radiotelefonía móvil, posibilitan dar servicio telefónico a abonados con ubicación fija con una mínima inversión. Modificando adecuadamente el software del sistema para



estos abonados, la tarificación de los mismos puede hacerse equivalente a la de un usuario convencional. La instalación de abonado consiste simplemente en una caja en su domicilio a la que se conecta el teléfono y en cuyo interior se aloja un módulo de interfaz de usuario, la unidad de alimentación y el transceptor con salida a antena exterior. El sistema admite interfaces que permiten la conexión a PABX, con lo que se pueden efectuar conexiones a abonados del área de negocios que requieran también transmisión de datos. La ventaja importante del sistema es, sin duda, el bajo costo unido a la instalación casi inmediata. La inversión a realizar por abonado es la misma con independencia de la distancia del mismo a la central, mientras que por el enlace vía cable de cobre, la inversión aumenta linealmente con la distancia porque también aumenta la cantidad de materiales e infraestructura a construir.

Los sistemas fijos celulares están constituyendo un apoyo fundamental para el desarrollo telefónico de las áreas rurales y núcleos geográficamente dispersos. En nuestro país el Plan Nacional de Telecomunicaciones obliga al Operador a la ampliación de los límites de las zonas urbanas, eliminándose el anterior concepto de extrarradio. Por otra parte es obligación también del Operador extender los teléfonos públicos de servicios hasta las poblaciones de 10 ó más habitantes que no dispongan de servicio urbano. En definitiva se trata de universalizar la telefonía de uso público para alcanzar la cobertura prácticamente integral de la población. Para el cumplimiento de estos objetivos, que el mencionado Plan limita en el tiempo hasta el año 1995, Telefónica

"Es de destacar la rápida implantación de sistemas celulares en países como Checoslovaquia, Polonia, Estonia, Letonia, Lituania y Rumanía."

José Antonio Alonso Hernández

Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid (1969). Actualmente es Jefe del Gabinete Técnico de SINTEL, dirigiendo las áreas de nuevas tecnologías, Calidad y apoyo técnico a los distintos departamentos de la Empresa.

está haciendo uso de sistemas fijos celulares y por tanto hacia ellos va desviando sus inversiones en detrimento de los sistemas convencionales por cable. Varios ejemplos de esta actuación avalan lo dicho. Recientemente se ha adjudicado un concurso para el suministro de 50.000 adaptadores de acceso celular destinados a las zonas rurales de Galicia, Asturias, León y Andalucía. Asimismo, un acuerdo también reciente firmado entre Telefónica y la Comunidad Autónoma de Murcia prevé la instalación de 11.388 líneas en el medio rural por el sistema de acceso celular. La inversión prevista es de casi 4.500 millones de pesetas, dándose cobertura a más de 48.000 habitantes de la región repartidos en 503 núcleos de población. Otro ejemplo es el de la poco poblada provincia de Soria, lugar del nacimiento del autor del presente artículo y de la que poseemos datos comparativos de costes. Un convenio suscrito entre la Diputación Provincial, la Junta de Castilla-León y telefónica posibilitará la instalación de 4.058 nuevas líneas rurales de acceso celular. La inversión necesaria para cumplir este objetivo mediante tecnología convencional hubiese sido de 3.223 millones de pesetas, sin embargo, con el sistema de telefonía de acceso celular el presupuesto calculado es de 1.597 millones. Acuerdos similares al descrito se han realizado en otras regiones amparados por Programas Operativos Locales en colaboración con la CEE. El Consejo de Ministros aprobó el pasado 12 de marzo una inversión de 103.100 millones de pesetas hasta 1996 para instalar medio millón de nuevas líneas telefónicas en el medio rural, basadas en el uso de la tecnología celular. Los sistemas rurales de acceso celular, periódicamente se están calificando a nivel publicitario dirigido al gran público, como muy novedosos por el hecho de soportarse en la vía radio y "no requerir postes ni cables" como se menciona en algunos escritos.

Aplicación de la radio en redes interiores

En el interior de edificios, recintos fabriles o de negocios los sistemas de comunicaciones inalámbricos están adquiriendo cada vez más relevancia por la ventaja que suponen frente a los complejos cableados convencionales. El desarrollo de sistemas con células muy pequeñas (microcélulas y picocélulas) han permitido servicios, que ya son comerciales, tales como las centralitas con extensiones vía radio con todas las prestaciones de las centralitas digitales y en donde las extensiones

se convierten en portátiles capaces de emitir y recibir llamadas dentro del área de servicio proporcionando el máximo de libertad, movilidad y accionabilidad del usuario sin degradación de la calidad. Los mismos razonamientos sirven para las LAN (redes de área local), es decir enlace entre ordenadores, en donde están irrumpiendo los sistemas sin hilos de forma que incluso se llega a hablar en alguna publicación de la "oficina inalámbrica". Hoy en día resulta cada vez más frecuente ver en las publicaciones especializadas en materia de telecomunicación términos como "cordless" o "wireless" (sin hilos) puestos como apellido de determinados servicios y como sinónimo de modernidad en base a su característica de movilidad.

Epílogo

Las personas que, como el que suscribe este escrito, comenzamos nuestra actividad profesional en el mundo de los cables de cobre, en su versión de cuadretes y pares aislados en papel-aire, no podemos por menos de sentir cierta nostalgia por esta pérdida de protagonismo de los cables que han constituido durante muchos años la espina dorsal de los sistemas de telecomunicación. El consuelo ante esta añoranza hay que buscarlo en lo que estos avances tecnológicos puedan a su vez suponer de avances sociales para la humanidad al permitir acceder a los sistemas de información y comunicación al mayor número posible de personas, sobre todo de las regiones y países menos favorecidos para impulsar su desarrollo dentro de la Aldea Global en que se ha convertido el mundo en que vivimos.

