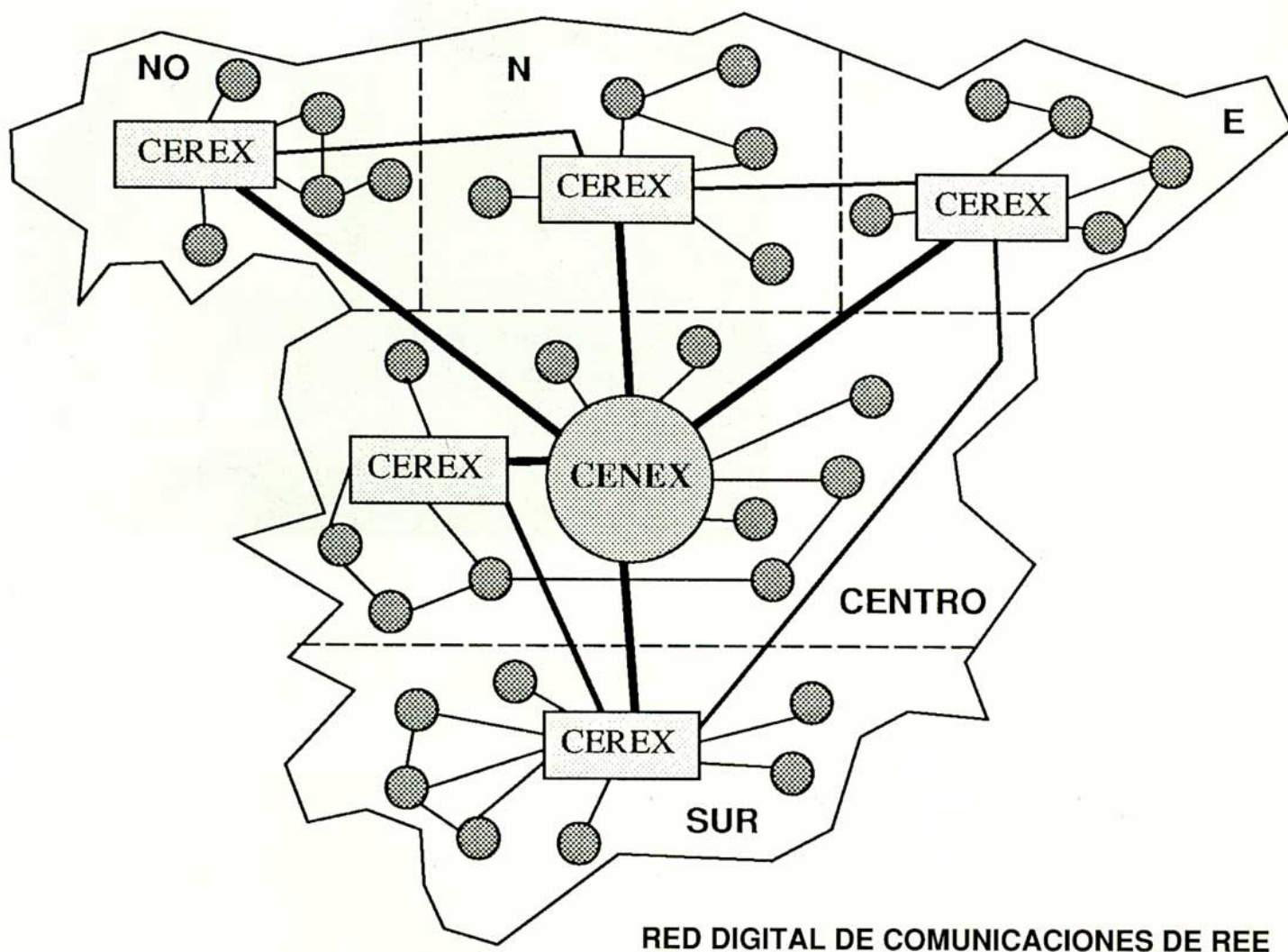


Casos prácticos

A continuación os ofrecemos dos casos concretos de Redes Privadas: el de la red eléctrica de España y el de la Generalitat Valenciana.



❖ Atilio González Hernández, Juan A. García López y Miguel A. López Ortega

RED DIGITAL DE COMUNICACIONES INTEGRADAS DE RED ELECTRICA DE ESPAÑA

En 1985 se fundó RED ELECTRICA DE ESPAÑA con la doble misión de realizar el transporte, a nivel nacional, de la energía eléctrica en alta tensión y de gestionar la explotación unificada del sistema eléctrico español. En ese momento, la Compañía adquirió 16.300 km de líneas eléctricas de 400 y

200 kV, pero sin red de comunicaciones, por lo que se hizo necesario la utilización de capacidad excedente de otras redes de otras Compañías Eléctricas y de líneas alquiladas a Telefónica.

Al ser las comunicaciones un elemento básico en la cadena de supervisión y control del sistema eléctrico, REE tuvo que planificar en 1988 una red específica de comunicaciones adaptada a sus necesidades reales. Esta red está, mayoritariamente, constituida con medios propios, ya que la utilización de la red pública telefónica implicaba problemas de costes, falta de estructura de red adecuada e imposibilidad de llevar una supervisión y control de la misma. Por otra parte, la utilización de los enlaces de comunicación de otras Compañías Eléctricas dependía de la capacidad excedente de éstas, claramente insuficiente y, asimismo, impedía la realización de una gestión directa.

En Noviembre de 1990 REE lanzó las especificaciones definitivas de la red digital de conmutación, invitando a presentar oferta a las empresas más relevantes de telecomunicación. La red tiene vocación de red abierta, a la que pueden integrarse de forma competitiva equipos de distintos fabricantes. Los nodos básicos de la red y el resto de los equipos adjudicados hasta el momento son Alcatel, constituyendo la centralita digital Alcatel 4000 el elemento básico.

Esta red digital privada, por su dimensión y características técnicas, es sin duda una de las más importantes de Europa dentro del sector eléctrico.

Descripción general/Situación actual

Desde el punto de vista operativo, REE tiene dividido el territorio nacional en 5 regiones (Norte, Este, Noroeste, Centro y Sur), existiendo un despacho de maniobras o Cerej en cada región, desde donde se controlan las operaciones de zona, y un Centro Nacional de Explotación en La Moraleja (Madrid).

La red privada de REE es, en consecuencia, una red de ámbito nacional que sigue la organización geográfica de la explotación de la

energía eléctrica y que, por lo tanto, está dividida en 5 redes regionales que cubrirán las zonas mencionadas. Estas redes regionales estarán interconectadas entre sí por medio de enlaces directos y a través de un nodo ubicado en el Centro Nacional de Explotación de REE (CENEX).

El medio de transmisión utilizado es, fundamentalmente, la fibra óptica tendida sobre líneas de alta tensión. Radioenlaces digitales y circuitos digitales alquilados a Telefónica serán, asimismo, utilizados en menor medida.

La implantación de la red, que se inició en 1991, se desarrolla en un período de 3/4 años y dispondrá de más de 70 nodos con topología mallada en cada región y, consecuentemente, con una alta capacidad de tránsito,

"routing" y "networking". La interconexión entre nodos se realiza vía enlaces a 2 Mbps.

Para el cumplimiento total de la especificación, ALCATEL ha acometido un plan de desarrollos a 3 fases, estando en estos momentos en el final de la fase 2.

Por otra parte, REE y ALCATEL elaboraron un protocolo de aceptación de la red que fue utilizado para las pruebas de homologación realizadas en una maqueta de 4 nodos ubicados en centros de REE. Sobre esta red, se verificaron distintos servicios de voz, datos, red, mensajerías, redundancia, plan de numeración..., simulando los escenarios posibles a los niveles de nodo, red regional y red interregional. Adicionalmente, otra maqueta de red está instalada en las dependencias de ALCATEL, a disponibilidad de REE, donde se verifican los distintos desarrollos y adaptaciones requeridos.

El número total de centrales pedidas a ALCATEL hasta la fecha es de 14, de las que 5 están en servicio y el resto en fase de instalación.

Conexión con otras redes

Independientemente de las necesidades de conexión con las redes públicas (Red Telefónica Conmutada, Red Iberpac, RDSI en el futuro, etc.), la interconexión con las redes privadas de otras empresas eléctricas, consti-

**"La red tiene vocación de red abierta,
a la que pueden integrarse
de forma competitiva
equipos de distintos fabricantes"**

tuye una necesidad básica para el funcionamiento del sistema eléctrico. Esta conexión se puede realizar a través de medios analógicos o digitales, con los correspondientes protocolos. Es importante destacar la conexión con la red digital privada de Compañía Sevillana de Electricidad, ya que en este caso existe una total compatibilidad que asegura el cumplimiento de todos los requisitos operativos y una completa transparencia de servicios de voz y datos.

Para la conexión con entornos analógicos actualmente instalados en las redes privadas del sector eléctrico, ALCATEL ha desarrollado protocolos de señalización AKNR (EM/R2 modificado) y Q23/Q23.

Requisitos técnicos adsequibles

El seguimiento de recomendaciones internacionales y de sistemas abiertos han sido requerimientos imperativos para REE, por lo que la red sigue dichas recomendaciones basadas en CCITT, ETSI, ECMA, ISO.... Siguiendo esta línea, las centrales y redes solicitadas a ALCATEL son compatibles RDSI y utilizan potentes protocolos que siguen las recomendaciones de señalización ECMA-QSIG.

Las centrales digitales utilizadas tienen la posibilidad de ser segregadas en unidades remotas que pueden ser equipadas en lugares alejados mediante conexiones MIC a la/s Unidad/es Central/es.

Por otra parte, las comunicaciones entre 2 puntos de la red se establecen automáticamente por el camino más económico posible (en términos de tráfico) a través de un algoritmo de "routing" dinámico, denominado "de rutas adaptativas", por el que se aseguran las comunicaciones aunque existan caminos abiertos o en malas condiciones (y sin intervención alguna del usuario).

Asimismo, un aspecto fundamental para objetivos tan estratégicos para el país como los de REE es el de la seguridad en las comunicaciones. La gran mayoría de los nodos se equipan con duplicación de todos los órganos vitales (procesadores, memorias, buses, matriz de conmutación, base de tiempos...), de tal manera (redundancia hot-standby) que cuando falla una unidad, su gemela garantiza

el buen funcionamiento sin interrupción de las comunicaciones que se estaban realizando (voz o datos), no perdiéndose, ni siquiera, aquellas que estuvieran en fase de establecimiento. Esta seguridad se refuerza con el mencionado mecanismo de rutas adaptativas.

En cuanto al sincronismo, en cada red regional se utiliza sincronismo síncrono maestro-esclavo, jerarquizado a 4 niveles con varias posibles fuentes de sincronismo (externas e

interna) por motivos de seguridad. Para la red interregional el sincronismo es plesiócromo.

De vital importancia para el buen rendimiento de la red resulta la correcta gestión de la misma, gestión jerarquizada a 3 niveles (nodo, red regional, red nacional), con arquitectura OSI y aplicación dotada de potente interfaz de usuario (color, gráficos, "zooming", "windows"....).

Finalmente, y en cuanto al plan de numeración, se ha creado un plan a 4 cifras para cada región, con 2 cifras de prefijo indicativo de la misma. La flexibilidad del plan de numeración, permite la posibilidad de adaptarse a otros planes de numeración de otras compañías eléctricas.

Servicios previstos

El potente protocolo de señalización entre nodos utilizado (ABC), hace posible una total transparencia de servicios en cada una de las redes regionales. De esta manera, la totalidad de los servicios prestados a nivel de nodo están disponibles a nivel de red, constituyendo cada red regional una red digital de servicios integrados que se comporta como si fuera un único sistema o central digital. Para la red interregional existirá también un amplio nivel de transparencia.

* Servicios de datos:

- Comunicaciones transparentes:
- Síncronas (V24, V35,X21)
- Asíncronas(V24)
- Comunicaciones con valor añadido:
- Emulación Fax
- Emulación X25 (PAD)
- Emulación videotex (VIDEOPAD)
- Emulación 3270 (el F.E. IBM "ve" a la

**"Las centrales digitales
utilizadas tienen la posibilidad
de ser segregadas
en unidades remotas"**

centralita ALCATEL 4000 como si fuera una Unidad de Control)

-Telemando/Telecontrol con conexiones permanentes desde el Host a las Unidades Sensoras y reconfiguración automática de otro camino permanente en caso de fallo.

-Conmutación X25. Red privada de conmutación de paquetes.

* Correo de voz local o centralizado.

* Correo electrónico local o centralizado.

* X400

* Gama completa de aparatos telefónicos digitales (instalándose preferentemente voz + datos, con manos libres y con o sin display)

* Operadores de despacho con funciones multilínea y ACD.

* Guías vocales de ayuda.

* Sustitución.

* Directorio telefónico.

* Etc.

Miguel Angel López Ortega

Ingeniero de Telecomunicación. Jefe Departamento Organismos Oficiales y Compañías Electricas de Alcatel Ibertel.

Atilio González Hernández

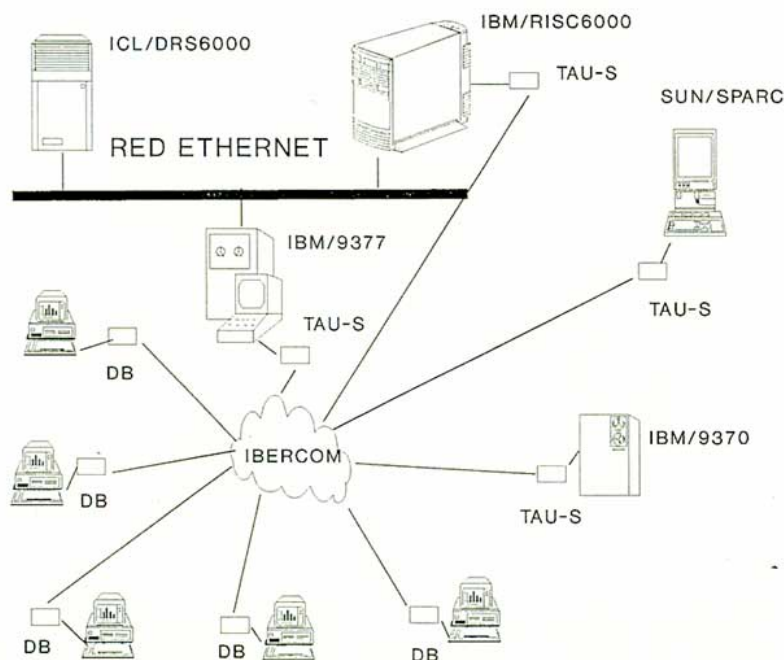
Ingeniero de Telecomunicación. Director de Comunicaciones, Protecciones y Control Red Eléctrica de España.

Juan Antonio García López

Doctor Ingeniero de Telecomunicación. Jefe Departamento de Comunicaciones. Red Eléctrica de España.

GENERALITAT VALENCIANA: UNA WAN CON FUTURO

❖ **Enrique Valis Muñóz**



La implantación del sistema IBERCOM dentro del ámbito de la Generalitat Valenciana, constituyendo una red privada con un total de 4500 líneas, distribuidas en 42 dependencias de la Comunidad, suponía un reto en cuanto al aprovechamiento de tan extensa red.

Aplicaciones Instaladas

Existen tres aplicaciones, actualmente accedidas utilizando adaptadores de datos Ibercom conectados a PC's con tarjetas remotas de emulación SNA, que son:

- Base de datos legislativa.
- Aplicación de registro de entrada-salida.
- Base de datos de personal.

Por otra parte, el sistema VIDEOTEXT tiene entre otras aplicaciones de información de los diversos departamentos de la Generalitat, la Guía Ibercom de Personas y Servicios de la Generalitat.

Finalmente existe una aplicación denominada S.I.A.P., que suministra información de cualquier procedimiento administrativo, residente en PC'S distribuida en un gran número de Ayuntamientos de la Comunidad y cuya actualización mensual se realiza a través de buzones de correo electrónico, contratados al servicio MENSATEX.