

Control Integral del Eje Transversal, Parpers y Rianya

POR JESÚS TEJEDOR ADRADOS Y JUAN LÓPEZ TORRENT



En la foto, vista de los dos tubos del túnel de Parpers

La importancia de la obra del *Eix Transversal*, ha promovido la creación de un Centro de Control de Carreteras ubicado en Vic, que sea capaz de gestionar no tan solo el *Eix Transversal* sino todas aquellas carreteras con singularidades existentes en Cataluña. Esta necesidad ha aparecido ante la frecuencia de túneles construidos recientemente en las vías más significativas. Los túneles representan los puntos más complejos de seguridad en una carretera o autovía. La necesidad del control de iluminación, ventilación, análisis de CO y opacidad, control sobre el tráfico etc., hacen de los túneles los puntos más críticos de las actuales vías rápidas que surcan nuestro país. Entre estos túneles recientemente construidos en Cataluña están:

- Los túneles de Capsacosta en la carretera de Camprodon a Olot (cuatro de un tubo).

- El túnel de Parpers en la autovía Mataró-Granollers (uno de dos tubos).

- Los túneles realizados en el *Eix Transversal* desde Girona a Vic (doce de un tubo).

Por todo ello, se ha diseñado un sistema de Control Jerárquico de Inteligencia Distribuida con la adecuada arquitectura de comunicaciones (véase *figura 1*, arquitectura global), que garantiza una fácil y rápida ampliabilidad y que está formado por:

- Remotas de control local de los subsistemas (RCL). Las RCL realizan la supervisión y controlan con diversos algoritmos los sistemas vitales de los túneles. Además de recibir información y poder controlar todos los elementos del túnel, las RCL elaboran la información a transmitir al centro de control y son capaces de ejecutar una cadena de órdenes simples a partir de las órdenes complejas que le manda el centro de control o los

NCL. Las RCL son equipos modulares que permiten configuraciones diferentes adaptables a cada necesidad. Una de las características más notables de estos equipos es la protección integral de todas las entradas, lo que le da una alta inmunidad frente a agentes perturbadores externos y rayos.

- Nodos de Control Local (NCL). Están situados en cada cabecera de los entornos que hay que controlar. Aunque desde ellos se puede gobernar de forma total los túneles, su misión principal es la de tareas de mantenimiento. Estos nodos están basados en DEC PC con Unixware de Novell.

- Centro de Control ubicado en Vic, considerado como el nodo principal del sistema. Por coherencia toda la explotación fuera de línea y tratamiento posterior de datos se realiza en este nodo. La toma de testigo (procedimiento por el cual un usuario se

“**La necesidad del control de iluminación, ventilación, análisis de CO y opacidad, control sobre el tráfico etc. hacen de los túneles los puntos más críticos de las actuales vías rápidas que surcan nuestro país.**”

registra en el sistema para tomar el control de éste) está basado en una lógica de prioridades de operador y jerarquías de nodos. En la figura 3 se puede ver la arquitectura del centro de control de Vic. En él se ha realizado una amplia labor de integración de sistemas, además de la integración en un puesto de trabajo del control la información y la gestión de los postes SOS, se han integrado sistemas externos al Eix Transversal; unos ya existentes, como los túneles de Capsacosta, y otros de nueva instalación, como el Túnel de Parpers, transformándose de esta manera el centro de control de Vic en un centro de gestión regional, que, debido a su diseño, permitirá la ampliación con las sucesivas integraciones de los controles de las obras de futuro que se vayan realizando. El nodo de Vic (Centro de Control) está basado en ordenadores DEC ALPHA con OSF/1.

Este sistema de inteligencia distribuida permite una mayor potencia de control del conjunto, además de tener diversos niveles de funcionamiento que le permiten un alto grado de seguridad. La toma de decisiones, aunque sigue un árbol jerárquico, puede ser asumida en todo momento por el ente de jerarquía superior. Se cuenta por tanto con una doble redundancia: en los medios de comunicación y en la gestión y explotación de la Red.

Los subsistemas más destacados que se han integrado en el centro de control son:

- Subsistema de TV en tiempo real con telemando
- Subsistema de emergencia por vídeo lento
- Subsistema de postes SOS

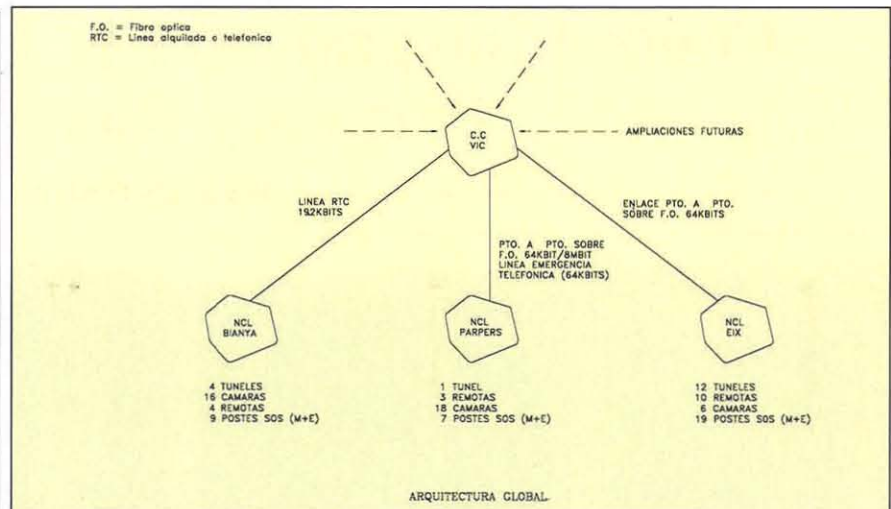


Figura 1

- Subsistema de señalización (paneles alfanuméricos, señales de información variable, semáforos, etc.)
- Subsistemas de datos (datos de tráfico, opacímetros, medidores de CO, anemómetros, detectores de hielo, etc.)
- Subsistema de comunicaciones redundante (red de remotas con fibra óptica multipunto/línea digital de 64 Kbits)
- Subsistema de incendios (detección continua)
- Subsistema de control de energía
- Subsistema de control de ventilación
- Subsistema de control de iluminación
- Subsistema de audio (central telefónica integrada, grabadores/repro-

ductores automáticos, marcador de hombre muerto, integración de redes de postes SOS, etc)

• Subsistema de vídeo (matriz de vídeo de 32 entradas 8 salidas, grabación y reproducción automática, enclavamiento de vídeo automático basado en incidentes, retroproyección, vídeo lento y multiplexadores vídeo TR)

• Edificio inteligente con gestión redundante de energía.

Todos estos subsistemas quedan enlazados con el centro de control de acuerdo con la configuración global de la figura 1 a través de una arquitectura de comunicaciones (ver figura 2).

Esta arquitectura de comunicaciones está basada en protocolos de co-

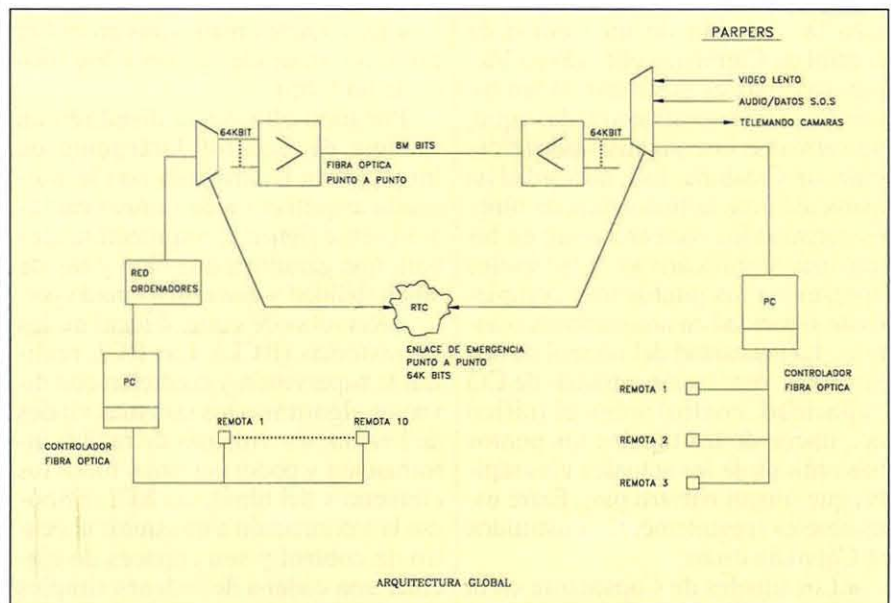


Figura 2

municación sincrónica HDLC aplicados a redes multipunto, soportados por fibra óptica de segunda ventana. Existe un troncal principal a 8 Mbits que permite gestionar de forma independiente los canales de 64 Kbits y que tiene funcionalidades Drop & Insert. Este enlace tiene una redundancia basada en una línea de emergencia entre los nodos de Vic y Parpers sobre línea digital de Telefónica de 64 Kbits. Sobre este canal se multiplexan mediante técnicas TDM los canales de datos, telemando TV, telecontrol de postes SOS, vídeo y audio comprimido.

Las funciones más destacadas del sistema son:

- Gestión dinámica en la toma de control basada en la jerarquía de nodos y usuarios
- Gestión, explotación y control basado en interfaces Xwindows MOTIF
- Enclavamiento automático de subsistemas de vídeo y audio basado en detección de incidentes
- Gestión global basada en mímicos sobre retroproyectores

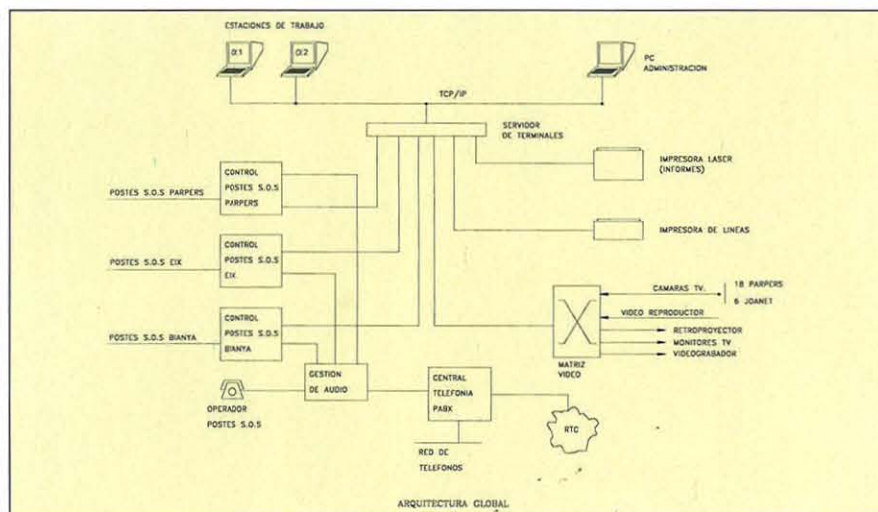


Figura 3

- Automatismos control de incidencias subsistema de energía
- Automatismos control de ventilación, iluminación, incendios
- Explotación de datos y gráficos basados en ORACLE 7.0.
- Gestión de turnos
- Integración y control distribuido de redes de postes SOS

- Administración de red vía SNMP
- Marcador de hombre muerto. ■

Jesús Tejedor Adrados, Director Técnico de la UTE Túneles de Cataluña, y Juan López Torrent, Director Técnico de Sainco-Tráfico



ESTAMPACIONES CASADO, S.A., HA COLABORADO EN LA AUTOVÍA DE GRANADA (CN - 323 BAILÉN - MOTRIL) TRAMO BAILÉN - JAÉN (NORTE) REALIZANDO EL MONTAJE E INSTALACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

OFICINAS: Conde Vellellano, 17 - 14004 CÓRDOBA - Tfno.: (957) 29 29 33 - Fax: (957) 29 26 88
FÁBRICA: Ctra. Santuario de Linares, km. 1,200 - CÓRDOBA - Tfños.: (957) 43 28 63 - 26 82 01

