

## Evolución de la Red de Transmisión de la DGT



Jesús Díez de Ulzurrun Mosquera  
Subdirector general de Seguridad Vial de la DGT

Ha pasado ya algún tiempo desde mi artículo aparecido en el nº 133 de esta publicación en el que describía el concepto de red ITS de la Dirección General de Tráfico. En este tiempo en el que la tecnología ha hecho grandes avances, lo han hecho por ende también los servicios, y es cuando nos damos cuenta de que gracias a la planificación de la red hecha en su día, somos capaces de asimilar y proporcionar dichos servicios de última generación. Recordemos brevemente el esquema general de la red de transmisión.

Disponemos una red soportada por nodos de jerarquía digital síncrona (JDS o en inglés SDH), de velocidades de hasta 622 Mbps (STM-4), estratificada en niveles (troncal y acceso o distribución), con redundancias de camino (anillos y protecciones 1+1) y sobre la que se soportan diferentes servicios básicos como son:

- Vídeo codificado, permitiendo la monitorización del estado general de las carreteras del país mediante cámaras distribuidas a lo largo de la red vial, siempre que las distancias al centro de control sean superiores a las que se soportan en un uso racional de la red de CCTV analógica.
- Audio codificado, principalmente de los postes de auxilio de la red nacional de carreteras.

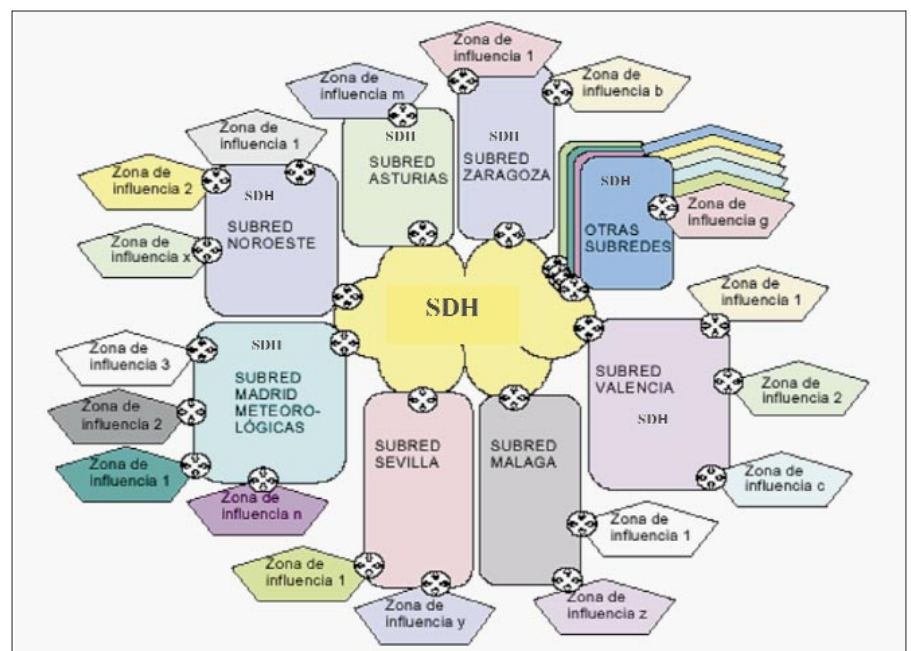
- Datos IP, recolección de estadísticas de tráfico, señalización de paneles, servicios meteorológicos, información al usuario, ayuda a la explotación..., mediante ERUs (Estaciones Remotas Universales).

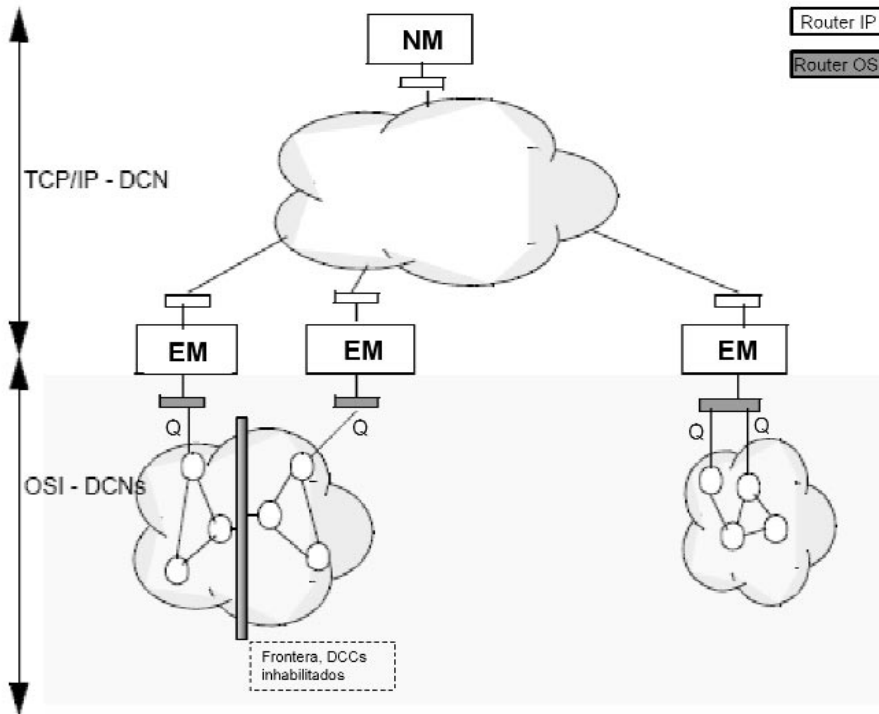
Como líneas de avance, se ha elevado el número de puntos de acceso a la red (NCA, Nodo de Comunicaciones y Accesos) y se han realizado conexiones (a nivel de comunicaciones) entre centros y subcentros de control regionales, propiciando un esquema de red más descentralizado.

### GESTIÓN DE RED

Con el crecimiento progresivo de la red en número de nodos, los sistemas de propagación de gestión así como su estructura son susceptibles de perder fiabilidad y flexibilidad.

Ésta es la razón por la que resulta necesario planificar una solución que permita el acceso al sistema de transporte para su configuración y operación desde diferentes puntos de la red, así como evitar la pérdida del control ante fallos, diversificando los puntos singulares.





- ETRAFFIC.
- Vigilancia remota.
- Integración de gestión de red en SGT (Sistema de Gestión de Tráfico viario).

### TRAZA (TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIONES)

La Aplicación TRAZA tiene por cometido la gestión de permisos y el seguimiento de los vehículos de transporte especiales a través de la red nacional de carreteras.

La arquitectura TRAZA se basa en un servidor de base de datos y un servidor Web al que acceden de manera remota diferentes máquinas clientes (al menos una por jefatura provincial de tráfico) mediante http. De esta forma los clientes repartidos por todo el territorio nacional pueden tramitar las autorizaciones y realizar consultas e informes accediendo a una única base de datos central

En un primer momento, la interconexión entre los clientes y el servidor central se basaba en la red Frame Relay de Telefónica.

Actualmente, se está procediendo a habilitar canales VC-12 SDH para interconectar las diferentes localizaciones donde se hace uso de esta aplicación con el servidor central, manteniendo los enlaces Frame Relay a modo de backup. De esta forma, aumentamos el ancho de banda disponible de 64 - 128 Kbps a 2 Mbps, lo que permite optimizar las comunicaciones cliente - servidor y en un futuro dotar de nuevos servicios a la aplicación.

### ETRAFFIC

A través de cámaras instaladas a lo largo de la red vial, así como diferentes sensores meteorológicos y de detección de vehículos, se envía multitud de información al centro de control para ser procesada y más ➔

Se ha planificado un sistema de gestión descentralizado, dividido en zonas, de tal manera que cada zona sea capaz de operar y controlar su propio dominio, y ver (con permisos de lectura) el resto de zonas. Únicamente la zona centro podrá operar y controlar el sistema completo (para operaciones interzona).

Directrices de diseño:

1. En el centro de control de cada zona existirá un servidor controlador de elementos, respetando la limitación en número de elementos que éste pueda controlar
2. También se instalará un servidor controlador de red en el centro de control de la zona centro y un cliente de dicho servidor en cada uno de los demás centros, con propiedades completas sobre su dominio y únicamente de lectura sobre el resto de dominios.
3. Todo el sistema (controlador de red, controladores de elementos y equipos ADM) tendrán la misma versión de software cargada, de forma que se garantice una total compatibilidad e interoperabilidad a nivel nacional.

Vemos en la figura que hay dos partes diferenciadas o dos zonas de

gestión. Una en la que la pila de protocolos es IP (la superior) y otro en la que el stack es OSI (la inferior).

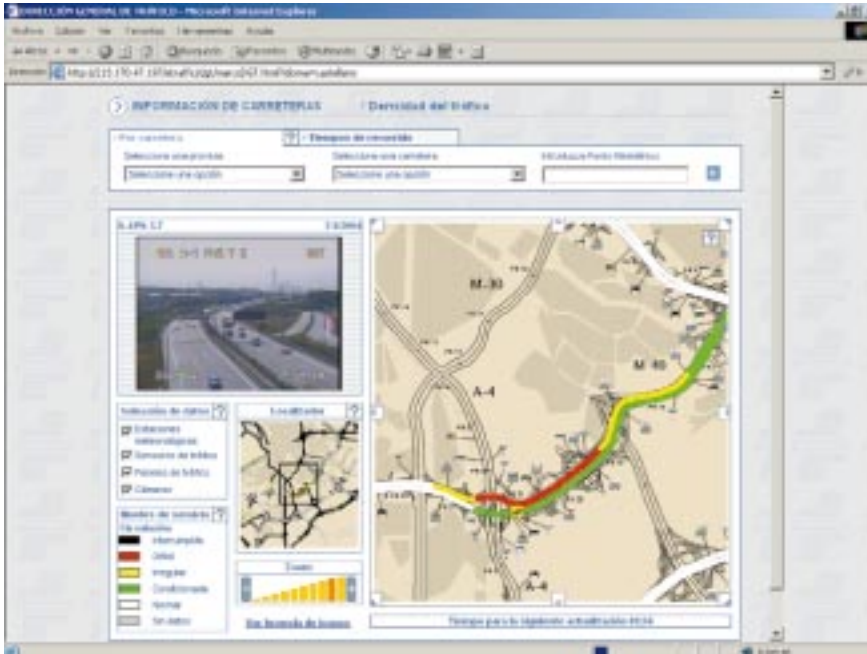
El ámbito de la primera es aplicable a la comunicación entre los gestores de elementos (EM, Element Manager) y el/los gestores de red (NM, Network Manager). Este último hace las veces de un gran paraguas que engloba la gestión de toda la red SDH.

El ámbito de la segunda aplica entre los gestores de elementos y cada nodo en particular. Aquí lo más lógico y rentable es que la información viaje a través de la red mediante los canales embebidos (DCC, Data Communication Channel) que para este uso posee el estándar SDH. De cualquier modo, es posible extraer dicha gestión y llevarla mediante routers al centro de control correspondiente si fuese necesario.

### NUEVOS SERVICIOS CREADOS EN TORNO A LA RED

Si bien los servicios básicos que soporta la red son los mencionados en la introducción, se han adoptado algunos otros recientemente, basados todos en IP, como son:

- Aplicación TRAZA.



tarde posibilitar su acceso mediante una aplicación basada en web. De este modo se pueden consultar diferentes datos y visualizar el estado de ciertas carreteras en tiempo real mediante un explorador estándar de Internet. En la siguiente dirección de la página de la DGT se encuentra dicho servicio: <http://213.170.47.197/etraffic/dgt/marcoDGT.html?idioma=castellano>

En la actualidad, y por limitaciones del ancho de banda al usuario, el servicio proporciona una única foto fija que se refresca cada cierto tiempo (del orden de un par de minutos). Sin embargo en el futuro próximo y con el crecimiento del ADSL y otras tecnologías de banda ancha en España, se podrá ofrecer vídeo en streaming.

## VIDEOVIGILANCIA

Se ha implantado para explotación interna un sistema de control de accesos mediante alarmas y cámaras de vigilancia a las zonas donde hay instalados equipos de red, como puedan ser casetas de carretera o edificios públicos. De esta manera se puede tener control de presencia, información visual y saber con todo

ello desde el centro de control, quién y qué se realiza en un momento dado en el lugar susceptible de ser vigilado.

## INTEGRACIÓN DE GESTIÓN DE RED EN "SGT"

Se busca unificar las alarmas y reportes de los gestores de red/elementos de las capas o niveles más bajos de la red, en los sistemas de gestión de aplicaciones superiores (SGT Sistema de Gestión de Tráfico Vial) sobre las que los operadores ven las imágenes de las cámaras de carretera, reciben datos del tráfico viario, etc.

De este modo se persigue que sea posible relacionar de manera sencilla estas informaciones que llegan de diferentes fuentes y tener una visión global de todo el sistema, de forma que se pueda relacionar la falta de funcionalidad de algún dispositivo final con una avería en la red de comunicaciones.

## INTERCONEXIÓN DE CENTROS DE CONTROL

Como vemos, es claro que cada vez es más común el uso y proliferación de servicios basados en

el protocolo TCP/IP, por lo que las redes evolucionan consecuentemente.

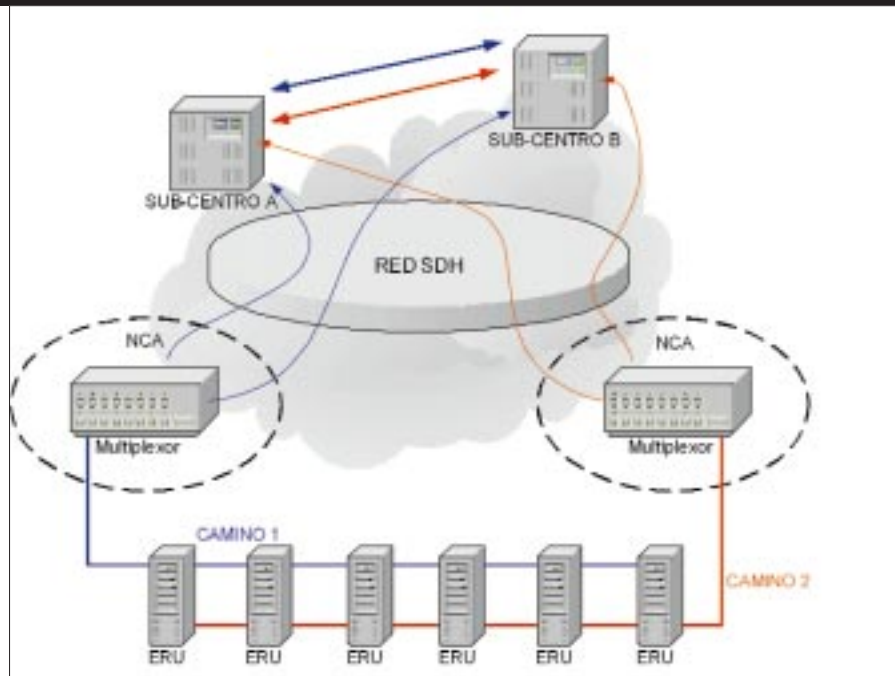
En este sentido la flexibilidad que proporciona la jerarquía digital síncrona, sobre la que se basa la red de transmisión de la DGT, es determinante. Puede permitir y está permitiendo, una adaptación a nuevos métodos de conmutación y nuevos servicios. De esta manera la redundancia de la red, que es donde se asienta el consumo de ancho de banda fuera de los servicios, se apoya en un nivel diferente, el nivel IP.

Partimos de la base de que cada línea de remotas (ERU) se conecta con dos NCAs diferentes. A su vez dichos nodos tienen canales síncronos con, por lo menos, dos subcentros de control. De esta manera se construye la diversificación de caminos.

Ahora, en función del tipo de servicio (voz, datos, vídeo) y de su prioridad, tendremos que la redundancia la realizará únicamente el nivel IP (en lugar de la capa SDH) o bien ambos niveles si la necesidad lo requiere mediante la añadidura del protocolo SNC-P (Sub-Network Connection Protection). Con ello conseguimos un ahorro del ancho de banda y una granularidad mayor que la que proporcionan los 2Mbps mínimos del contenedor VC-12 de SDH.

Esto es posible gracias a la característica que tiene la red de transmisión síncrona de seleccionar qué servicios y de qué velocidad será o no protegidos, permitiendo un escenario mixto en función de las necesidades de cada momento.

Este tipo de protecciones existen también entre subcentros y centros de control, y en las uniones entre centros. Siguiendo los criterios de mínimo consumo de ancho de banda y máxima redundancia se establecen los canales necesarios para las



transmisión, y llevar todas las cámaras hasta el centro de pantallas con una red digital es algo casi impensable. Esta era la razón del uso de una red analógica aparte. Sin embargo ahora es posible usar la red digital de transmisión mediante el uso de parejas de matrices de vídeo que lo que hacen es con un número limitado de enlaces con el centro de pantallas correspondiente, seleccionar mediante telecontrol cuál es el “canal” que deseamos ver en ese momento, siendo éste el único que se transmitiría.

Se trata de un sistema que garantiza el control sobre una cámara a un centro determinado a través de la intercomunicación de matrices de vídeo así como niveles de prioridades en la definición de grupos de usuarios.

conexiones intercentros de forma que se consiga un óptimo uso de la red.

Por último y no menos importante, mencionar la evolución del sistema de

vídeo para ahorrar ancho de banda en la red de transmisión. Como ya sabemos el vídeo es algo que consume muchos recursos de