

METRO DE MADRID CONTINÚA SU LÍNEA INNOVADORA

La ciudad subterránea avanza con las TIC

Eva Martín

Fotos: Jesús Mirón

Metro de Madrid viene acometiendo desde hace años continuas mejoras en su sistema de información. Las sucesivas ampliaciones de nuevos kilómetros y de líneas han significado la cabeza de playa para la modernización tecnológica. Dentro de las infraestructuras tecnológicas resalta una importante herramienta de comunicación, el sistema de audio. En este campo Metro de Madrid lleva confiando en el integrador Fedetec desde hace más de una década.

Metro de Madrid tiene en la actualidad 237 estaciones operativas unidas por 227 kilómetros de red. Por sus vagones viajan más de 610 millones de viajeros al año. Cuenta con una plantilla de 5.540 trabajadores. Todo esto convierte a Metro de Madrid en una pequeña ciudad subterránea que discurre por las entrañas de una gran metrópolis. Todo el servicio se controla desde el Puesto Central ubicado dentro de las instalaciones de la estación Alto del Arenal. Este puesto central data de 2000 y su instalación supuso importantes avances respecto al anterior situado en Pacífico. Desde el puesto central se gestiona toda la explotación y las operaciones del servicio de Metro de Madrid. En Puerta del Sur hay un puesto réplica que, por una parte, aloja la sala de control para las instalaciones de Metro Sur, aunque el control de los trenes se sigue manteniendo en el puesto central. Pero este puesto réplica tiene la gran ventaja de que está equipado para recibir el traslado del centro de control de mando de trenes, en el caso de que dicho puesto central quedara inoperante por una catástrofe.

Desde el punto de vista del puesto central, dentro del sistema de información de Metro hay varias áreas de mando y control. La primera de ellas es la de energía, que controla la alimentación a todos los recursos de la red de Metro. Esto incluye las 84 subestaciones eléctricas, los centros de transformación y los seccionadores de la catenaria, que es el hilo que alimenta a los trenes. "En esta área se supervisa y controla el estado de las alimentaciones de los distintos campos de la red de Metro, y se actúa ante incidencias que interrumpen el suministro, tanto de las suministradoras externas, como de las averías propias", explica Rafael Corisco, gerente del Puesto Central de Metro de Madrid. En segundo lugar, el área de trenes controla el movimiento y la operación de los trenes, y se ocupa de la gestión de la salida y de la entrada de material para dar servicios a los viajeros. Además se atienden incidencias, se supervisan los índices de calidad de la circulación, como la regularidad y la velocidad comercial, y se controlan todos los trabajos que hay que hacer en las vías. La tercera área es la de seguridad y protección, que se ocupa de gestionar cualquier

incidencia relacionada con la seguridad de las personas dentro de las instalaciones. La cuarta área lleva el control de estaciones, y es la encargada de "dirigir el manejo de todo el equipamiento de las estaciones que tenga que ver con la circulación y de gestionar los recursos que tienen que ver con esas instalaciones y con los viajeros en los puntos de acceso", apunta Corisco.

Aparte de todo lo relacionado con el mando y control, está el área de información a los viajeros, para transmitir datos sobre incidencias, mensajes corporativos o cuestiones relacionadas con la seguridad. Para las labores de información y comunicación con los viajeros, en Metro de Madrid disponen de varias herramientas. Por un lado están los teleindicadores, que es un sistema gráfico para dar mensajes alfanuméricos en los carteles. Ofrecen información sobre incidencias, mensajes corporativos y la previsión de los intervalos de llegada de los distintos trenes, un dato que valoran mucho los viajeros. Por otro lado, "todos los puestos necesitan comunicarse con el personal que hay en la red, tanto el personal que va por los vestíbulos de estación, como por los trenes", señala Corisco. Para esta comunicación se emplea un sistema de audio. Este sistema de audio es de alta disponibilidad; todas las matrices y las redes están duplicadas. Además está replicado en dos puestos de mando, el central y el de Metro Sur. Está integrado con el resto de sistemas y aplicaciones existentes en Metro, permite asignar servicios y líneas por puesto, y se graban todas las conversaciones. La compañía Fedetec (Efectivos de Técnicas) viene siendo desde 1992 el principal integrador de las comunicaciones de Metro de Madrid. Fedetec colabora estrechamente con proveedores como Alcatel, Cobra y Amper. El jefe de proyecto de Fedetec, Miguel González, ofrece

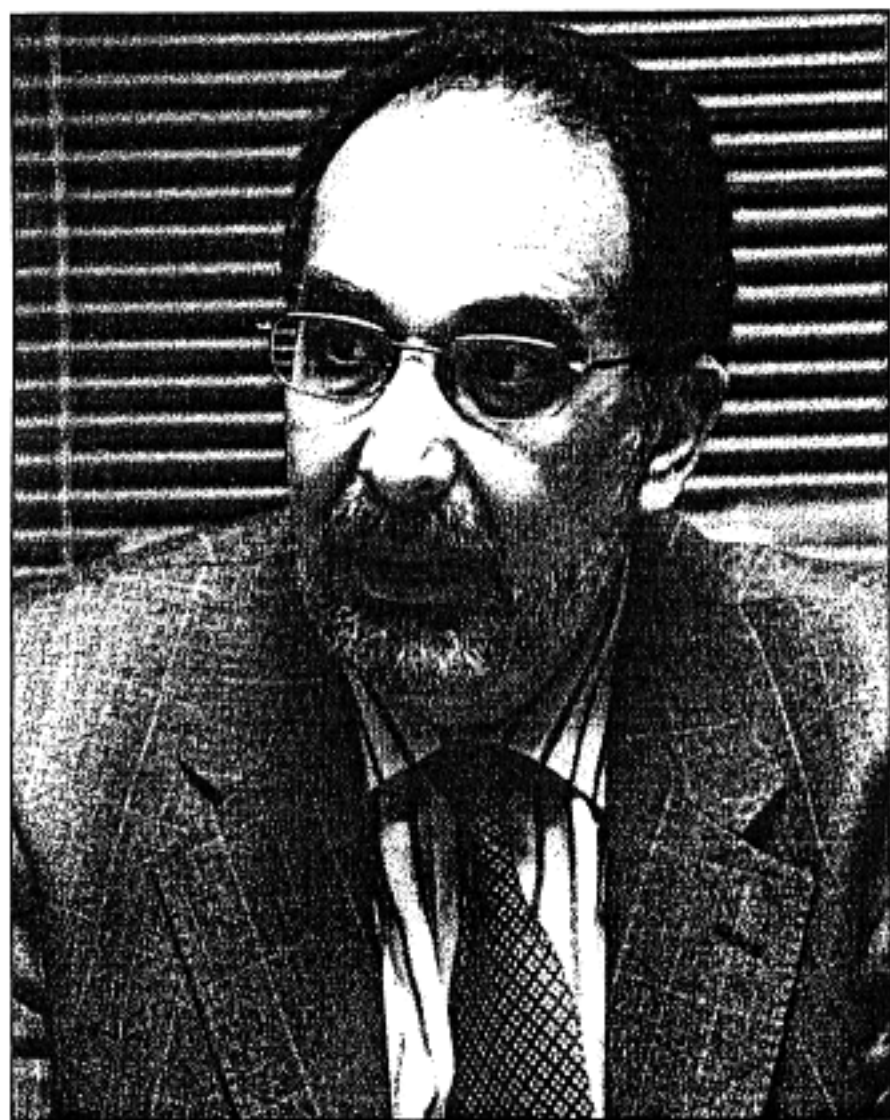
detalles sobre la integración del sistema de información con el sistema de audio: "El puesto de mando inicial no era éste. Estaba en Pacífico, y era más reducido, con menos capacidades. Se inició con la radiotelefonía convencional, que era una radiotelefonía de estaciones y seguridad, que es donde entramos nosotros. Se siguió por la megafonía". En Metro de Madrid vienen desarrollando

un trabajo de continua mejora del equipamiento. "Se ha ido construyendo poco a poco hasta llegar a las comunicaciones actuales. Progresivamente se han ido integrando sistemas y nuevas tecnologías como Tetra, y se han ido integrando con las anteriores, de forma que el usuario, el operador de los diferentes servicios, vea lo más transparente posible el uso de una tecnología antigua o de la nueva tecnología, sin renunciar por ello a las nuevas capacidades", agrega González.

El sistema de audio incluye varios servicios. El primero de ellos es la radiotelefonía de trenes, que es un sistema de los años 80 basado en VHF, con el cual los operadores establecen comunicación con los trenes. Luego está la radiotelefonía de estaciones y seguridad, que sirve para comunicar con el personal de estación, con los vigilantes de seguridad, con la policía nacional e incluso desde fechas recientes con la policía municipal. Este sistema data de 1992, trabaja en la banda de UHF y es capaz de agrupar ámbitos de llamada con resolución de estación en llamadas de grupo o realizado



Todo el servicio de Metro de Madrid se controla desde el Puesto Central ubicado dentro de las instalaciones de la estación Alto del Arenal



Rafael Corisco, gerente del Puesto Central de Metro de Madrid.

y recibiendo llamadas a o desde portátiles. Además hay un servicio de telefonía selectiva, convencional y basada en PABX (Private Automatic Branch eXchange), para hablar con los teléfonos de estación individualmente o en grupo. También Metro cuenta con un servicio de telefonía automática para comunicar con otros teléfonos de la red interna o con el exterior. Se basa en centralitas de Siemens y el enlace con la centralita se lleva a cabo a través de un E1 con protocolo QSIG (sistema de señalización dentro de redes de servicios integrados privados o PISN). La megafonía centralizada es otro de los servicios, y sirve para emitir mensajes de voz o pregrabados programados sobre las estaciones de la red. Esta megafonía integra dos canales de audio por línea y uno de datos para direccionar el destino de los mensajes. La última herramienta incorporada ha sido la radiotelefonía Tetra para comunicar con los portátiles dedicados a seguridad, estaciones y policía, y con las radios Tetra integradas en los trenes. Este sistema se comunica con la infraestructura con un canal de audio y uno de datos a través de la red por cada enlace posible.

Este servicio de radio Tetra aún se encuentra en fase de implantación. Fedetec está colaborando en la integración del sistema. La meta es "sustituir a los sistemas anteriores, los sistemas de radiotelefonía de trenes de principios de los 80 y la radiotelefonía de estaciones y seguridad del año 92, de manera que se utilice un solo sistema de radiotelefonía para todos los servicios. En estos momentos Tetra está instalado en la línea 8, y está previsto para este año en las líneas 10, 12 y 7", comenta Rafael Corisco. El proveedor principal es Amper sobre equipos de Motorola y con la integración de Fedetec en audio y de SICO Software en datos. Este proyecto se inició hace dos años y el que se finalice y llegue a extenderse a toda la red de Metro depende de cómo funcionen las pruebas y la implantación

en estas cuatro líneas. Miguel González explica la labor de Fedetec en Metro de Madrid: "Nosotros llevamos sólo la gestión del audio, no los teleindicadores. Integramos telefonía, radiotelefonía de estaciones y seguridad, el tren-tierra, la telefonía selectiva y la megafonía centralizada".

Las principales dificultades de este proyecto, a juicio de Rafael Corisco, se deben "a que el sistema Tetra no está pensado para prestar servicio en el Metro; los servicios que el Metro tiene ahora mismo y el cambio de procedimientos está implicando en algunos momentos un cambio de software no a nivel de integración, sino del propio sistema Tetra a la hora de los servicios o del tipo de llamadas".

Desde el lado del integrador, los retos más complicados han sido, según Miguel González, "por un lado está la integración de las diferentes comunicaciones de los diferentes suministradores. Cada suministrador tiene su propio protocolo de manejo de los recursos. Y por otro lado está el esquema de cómo definir una interfaz de usuario que satisfaga al usuario final que es Metro, de forma que no se aleje mucho de las interfaces anteriores para que no le cueste demasiado trabajo al operador enfrentarse con la nueva interfaz". Esto le ha dado a Fedetec mucho trabajo de desarrollo. "Desarrollamos desde tarjetas específicas de comunicaciones para diferentes recursos más los drivers correspondientes del sistema operativo, hasta el interfaz de usuario", apunta González.

Entre los planes de futuro para mejorar el sistema de audio están "unos nuevos interfaces para los operadores, que van a ser fruto de la colaboración de Metro y nuestras se está trabajando sobre una pantalla táctil para poder interactuar a nivel de comunicaciones", señala González. A lo que Rafael Corisco replica: "Estábamos interesados en tener una integración total de las comunicaciones, tener un dispositivo que permitiera tener unos micros de comunicación y una pantalla con la cual se pudiera seleccionar, independientemente del fabricante, del suministrador o de la tecnología".

Ahora bien, la continua evolución tecnológica que está sufriendo Metro de Madrid desde que en 1919 se inauguró la primera línea entre Cuatro Caminos y Sol no

termina aquí. Tienen otros proyectos, como la instalación de una red Wi-Fi en las estaciones de Metro. "Estamos estudiando un prototipo para instalar en la línea 8. Metro va siempre por delante en dar curso a las tecnologías novedosas para mejorar su actividad principal, que es la de transportar viajeros", resalta Rafael Corisco. Este piloto de la línea 8 lo lleva Infoglobal, apoyada en algunos aspectos por SICO Software. Con esta red Wi-Fi Metro de Madrid persigue tener comunicaciones de banda ancha con las estaciones y además movilidad. Con la apertura de la línea 12 de Metro Sur hace poco más de un año varió el modelo de explotación. Se pasó de la atención desde una cabina para la venta de billetes a la atención comercial móvil por las estaciones. Antes el control de la estación estaba en la propia cabina. "Uno de los objetivos de la red inalámbrica es que mediante un ordenador de mano el propio empleado de atención comercial tenga en el bolsillo el mismo control que tenía antes", declara Corisco. Se trata de que con un PDA pueda ver las incidencias, por ejemplo, en escaleras mecánicas, en máquinas expendedoras de billetes o en el alumbrado, y desde el propio PDA dar órdenes a instalaciones. Para Corisco "otro objetivo de la red inalámbrica es poder monitorizar las cámaras que hay repartidas por las estaciones"; así sería posible ver la imagen de una escalera mecánica parada para arrancarla desde el PDA. Asimismo esta red inalámbrica va a permitir dotar al personal de mantenimiento de PDA, de modo que cambien sus hojas de trabajo por hojas electrónicas. "En el PDA recibirán las órdenes de los trabajos que tienen que realizar. Así se agilizará la detección y la reparación de las averías e incidencias", añade Corisco. "Se reducirán los tiempos de actuación, y se recuperarán una serie de datos para luego poder analizar la información y poder hacer planes de mejora, porque se va a conocer en tiempo real el estado de las instalaciones", finaliza el gerente del Puesto Central.

En Metro de Madrid no saben para cuándo la red Wi-Fi podría estar operativa al 100%, ya que sus recursos presupuestarios los determina la Comunidad de Madrid. Aunque Rafael Corisco cree que "estos proyectos no deben extenderse más allá de dos años".



Rafael Corisco junto a Miguel González, jefe de proyecto de la empresa Fedetec, con la cual el organismo mantiene una relación de más de diez años