

ANEJO Nº8 REDES DE COMUNICACIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. INSTALACIONES Y REDES DE COMUNICACIÓN	2
2.1. INTRODUCCIÓN.....	2
2.2. RED MULTISERVICIO GIGABIT ETHERNET.....	3
2.3. RED DE SEÑALIZACIÓN.....	3
2.4. MODIFICACIÓN SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD A RAIL-9000.....	4
2.5. RED DE COMUNICACIÓN EN PARADAS.....	5
2.6. SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES.....	5
2.6.1 Sistema tren-tierra sobre tecnología PMR.....	5
2.6.2 Arquitectura de la Red de Radiocomunicaciones sobre tecnología PMR	5
2.6.3 Sistema tren-tierra sobre tecnología TETRA.....	5
2.6.3.1 <i>Introducción.....</i>	<i>5</i>
2.6.3.2 <i>Arquitectura de la Red de Radiocomunicaciones sobre tecnología TETRA</i>	<i>6</i>
2.7. CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN.....	6
2.8. SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO	6
2.9. SISTEMA DE CRONOMETRÍA	7
2.10. SISTEMA DE BILLETAJE.....	7
3. PUESTO DE CONTROL CENTRAL	7
3.1. INTRODUCCIÓN.....	7
3.1.1 SALA DE CONTROL	7
3.1.2 SALA DE SERVIDORES	7
3.1.2.1 <i>Servidores para la aplicación de gestión integral y señalización</i>	<i>7</i>
3.1.2.2 <i>Cliente servidor local de cronometría.....</i>	<i>8</i>
3.1.2.3 <i>Sistema de Alimentación Ininterrumpida.....</i>	<i>8</i>
3.1.2.4 <i>Armario rack 19".....</i>	<i>8</i>
3.1.2.5 <i>Aplicación de gestión integral</i>	<i>8</i>

1. INTRODUCCIÓN

La solución propuesta se basa en los siguientes principios:

- Continuidad y compatibilidad con el sistema de comunicaciones de las fases anteriores (I, II y III) de METROCENTRO.
- Utilización de equipos y tecnologías de última generación.
- Arquitectura modular, en la cual se pueden añadir o retirar elementos sin implicar una reconfiguración completa de todo el sistema.
- Definición de una red de comunicaciones de gran capacidad apta para la transmisión de servicios de vídeo, voz y datos.
- Solución robusta, basada en equipos de alta fiabilidad y con redundancia en los elementos críticos.
- Empleo de interfaces abiertos para facilitar la integración de los diferentes elementos sobre una plataforma única.

El conjunto de las instalaciones de comunicación se ha separado en dos anejos, ya sea el sistema general o las instalaciones en paradas.

2. INSTALACIONES Y REDES DE COMUNICACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

La línea de Metro Ligero en Superficie del Centro de Sevilla se gestiona de forma centralizada desde el Puesto Central de Mando (PCM) que se integra como parte del Centro de Control (PCC) actual de TUSAM.

Los sistemas de comunicaciones se utilizarán para la transmisión de diferentes tipos de información entre las paradas, las unidades móviles y el Puesto Central de Mando:

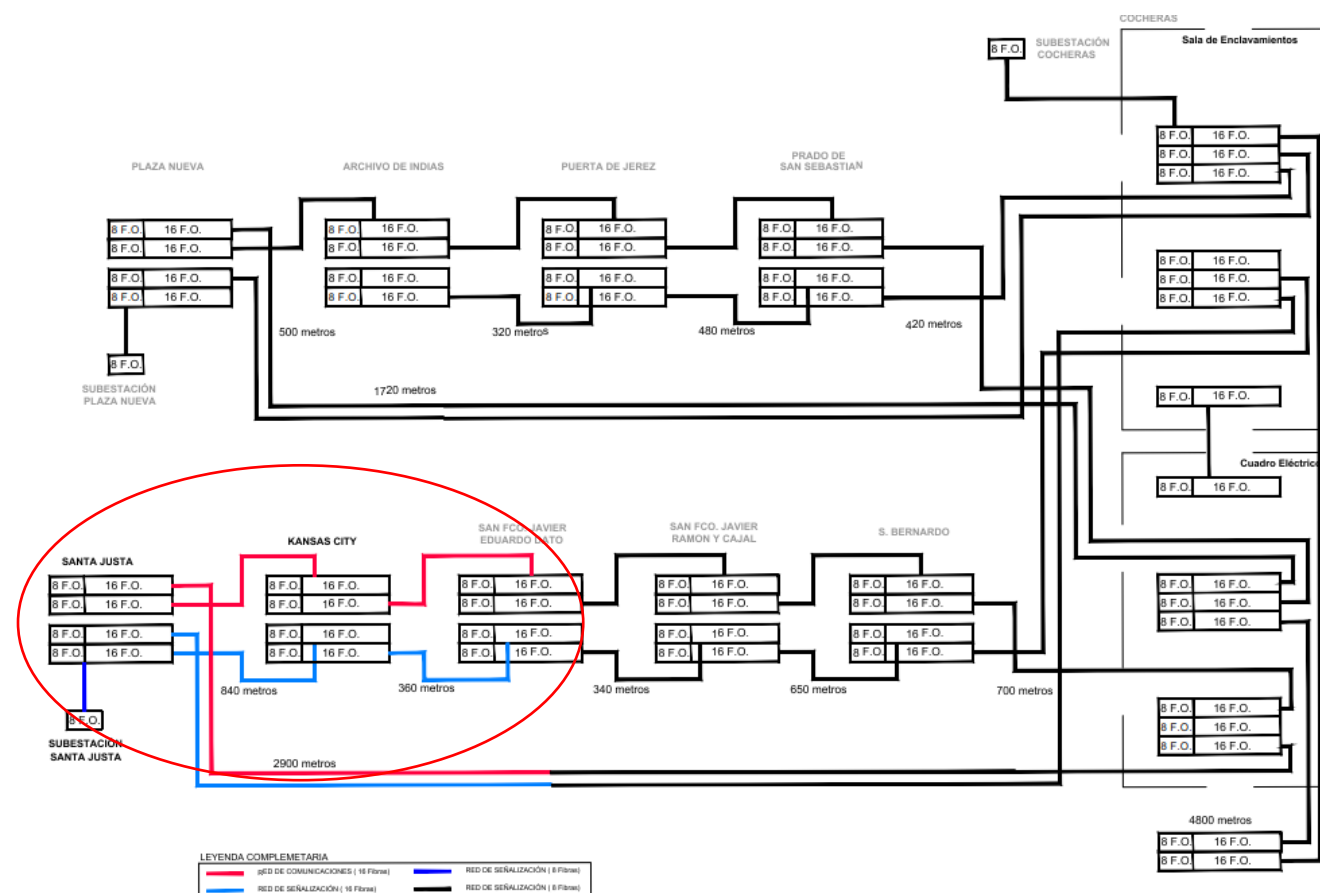
- Comunicaciones de voz y datos vía radio
- Información de localización de trenes
- Información del Sistema de Señalización Tranviaria
- Instalaciones de seguridad e información al viajero
- Subsistemas de control de instalaciones
- Control de máquinas expendedoras y canceladoras

Para cubrir los requerimientos de estos servicios se implementarán cuatro redes de comunicación:

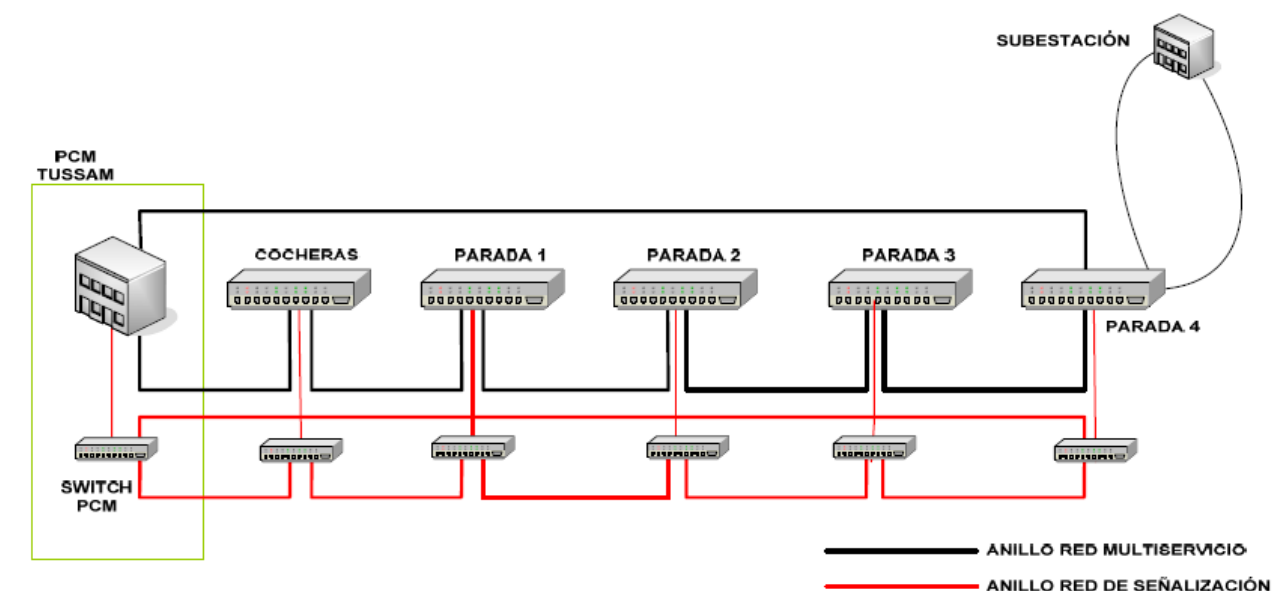
- Red Multiservicio Gigabit Ethernet
- Red de Señalización
- Red de Comunicaciones Local de Parada
- Red de Radiocomunicaciones

Las instalaciones de las paradas, **que se describen en el anejo nº9**, estarán equipadas con un conjunto de sistemas auxiliares empleados para proporcionar servicios a los usuarios como información o billetes y tarjetas de transporte o para dotar de seguridad a las instalaciones. Principalmente serán los siguientes:

- Sistema de Circuito Cerrado de Televisión
- Sistema de Información al Viajero:
 - Sistema de Megafonía
 - Teleindicadores
 - Sistema de Interfonía
- Sistema de Cronometría
- Sistema de Billetaje
- Sistema de Ayuda a la Explotación



Los nodos de la red serán Switches Gigabit Ethernet que se instalarán en cada una de las paradas, subestaciones, Cocheras y PCM como nodo local de comunicaciones. El nodo tendrá 4 puertos Gigabit para la conexión con la red multiservicio y varios puertos 10/100Base-Tx para la conexión con los sistemas auxiliares de la parada. Dispondrá además de funcionalidades de rutado IP, filtrado de tráfico a nivel 2 y 3, y soporte de redundancia de rutas (protocolo Rapid Spanning Tree).



2.2. RED MULTISERVICIO GIGABIT ETHERNET

Esta red tendrá como funcionalidad principal la comunicación entre las diferentes paradas, Cocheras y el PCM. Será una red IP de tipo Gigabit Ethernet (1000 Mbps) y comunicará a las paradas entre sí y con el PCM. Actuará como soporte del intercambio de información de todos los sistemas de la Línea.

La red multiservicio presentará una topología en anillo, lo cual proporcionará dos caminos físicos distintos de acceso a cada uno de los nodos de red. De esta forma, en caso de fallo del camino principal las comunicaciones se establecerán de forma automática por el camino secundario.

A lo largo de todo el trazado, en ambos lados de la plataforma, se instalará un cable de 16 fibras ópticas monomodo, que se empleará como medio físico para las redes de comunicaciones multiservicio y de señalización. Para crear una topología en anillo se utilizarán 4 fibras de servicio y se dejarán 2 fibras de reserva.

2.3. RED DE SEÑALIZACIÓN

En paralelo a la Red Multiservicio Gigabit Ethernet y totalmente independiente de ella se implementará la Red de Señalización. Esta red transportará la información de señalización correspondiente a los mandos locales de señalización al Puesto Central de Mando de TUSSAM. Por tanto, comunicará el mando local de señalización existente en cada una de las paradas con el mando local de las paradas colindantes, de Cocheras y del PCM.

La red de señalización presentará una topología en anillo, de forma que existirán dos caminos diferentes para acceder a cada uno de los mandos locales.

Los elementos de esta red serán los nodos locales de señalización, Switches Fast Ethernet 10/100 Mbps con dos puertos óptico 100Base-FX. Tendrán una conexión adicional de seguridad a los nodos locales de la red multiservicio.

2.4. MODIFICACIÓN SEÑALIZACIÓN SEGURIDAD A RAIL-9000

Con objeto del presente proyecto se han de acometer las modificaciones que se derivan de la obsolescencia de los sistemas de señalización tranviaria, así como de los sistemas de control de operación y seguridad tranviaria de la red existente (fases 1 y 2).

Los sistemas de la tecnología actualmente implantada en los tamos en servicio del METROCENTRO se corresponden con el sistema VICOS-SIMATIC S7 de SIEMENS, dicho sistema ha sido declarado como obsoleto y debe ser sustituido por el nuevo sistema denominado RAIL 9000-WESTRACEo equivalente.

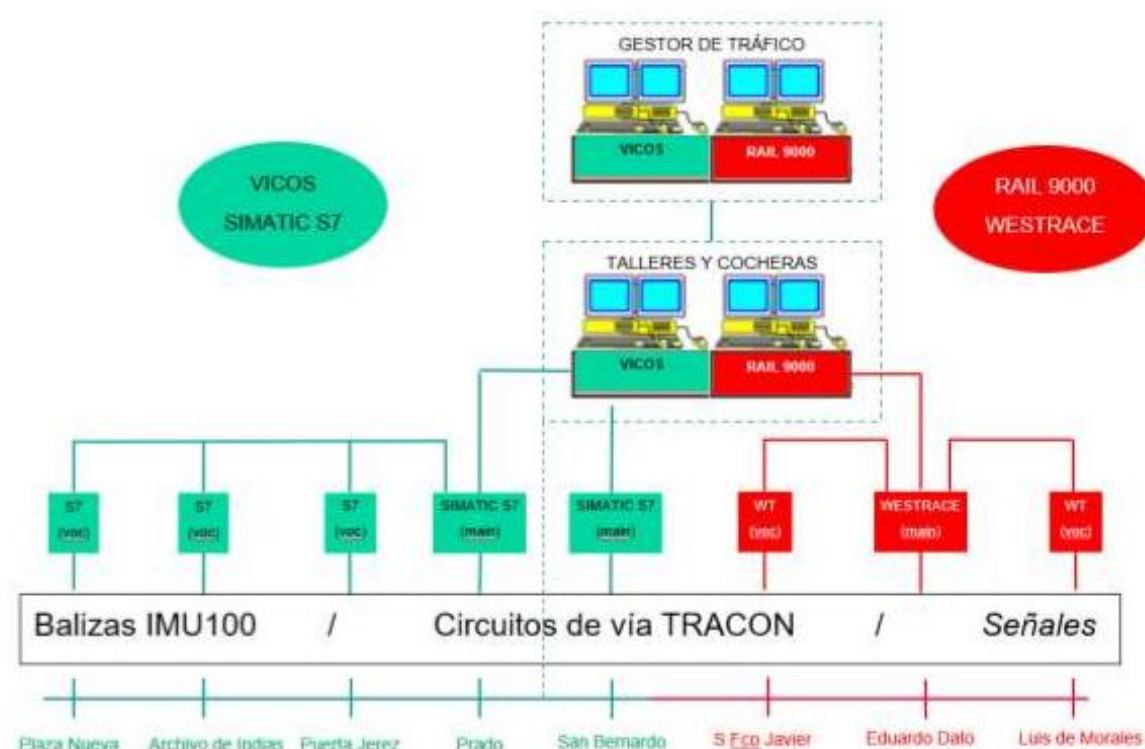


Imagen del sistema actual mixto. Vicos (fases 1 y 2) y Rail-9000 (fase 3)

Actualmente las tecnologías instaladas en METROCENTRO son:

1. Enclavamientos SICAS S7.
2. Control de Tráfico Centralizado: VICOS.
3. Circuitos de vía TRACON.
4. Sistema IMU 100.

Obsolescencia de sistemas actualmente Instalados:

- VICOS: Puesto en servicio hace dieciséis años, basado en plataforma Windows 2000. Hoy en día, no hay viabilidad para la obtención de licencias ni soporte del mismo, lo que se traduce en que dicha modificación o extensión no puede llevarse a cabo garantizando la calidad de los sistemas.
- SICAS S7: La solución tranviaria basada en SICAS S7 no puede Integrarse con otros sistemas de telemando sin un fuerte desarrollo de este, con la consiguiente repercusión tanto económica como en plazo de puesta en servicio.

Actualmente las operaciones de la Línea de Tranvía desde los Puestos de Control Central y Secundario de TUSSAM, se basa en ambos sistemas simultáneos, fases 1 y 2 mediante Vicos y fase 3 con Rail-9000.

Es necesario la implementación, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones de seguridad correspondientes a las fases 1 y 2, emplazándolos en el sistema Rail-9000 o uno equivalente, así como el suministro e implementación de Puesto de Mando y Puesto de Operador en Centro de Mando principal y secundario para el control de los nuevos enclavamientos.

Se contempla por tanto el suministro e instalación del nuevo puesto de mando acorde al sistema RAIL-9000 o equivalente, así como con el desarrollo de la ingeniería de aplicación de dicho sistema, y las pruebas y puesta en servicio.

Dichas modificaciones deben contemplar las siguientes unidades:

1. Suministro e instalación de armario para Puesto de Mando Central tipo Rail 9000 LOW, para su uso como duplicado del principal incluyendo servidores y *front end* de comunicaciones, totalmente montado y conexionado.
2. Suministro e instalación de Puesto de Operador incluyendo dos monitores 20", extensor KVM, periféricos y licencias para Puesto de Mando Central tipo Rail 9000 LOW, totalmente montado y conexionado.
3. Ingeniería de aplicación correspondiente al nuevo puesto de mando Rail 9000 para representar tanto la línea antigua, desde Plaza Nueva hasta San Bernardo, como la extensión objeto del presente proyecto (fase IV).
4. Pruebas y puesta en servicio de las instalaciones de seguridad correspondientes al conjunto de la línea desde Plaza Nueva hasta San Bernardo y la extensión objeto del presente proyecto (fase IV).

Al finalizar la presente actuación habrá de quedar todo el sistema de señalización de seguridad del METROCENTRO implementado en el Rail-9000.

2.5. RED DE COMUNICACIÓN EN PARADAS

La red de comunicaciones en paradas se desarrolla en el siguiente anejo (nº9).

2.6. SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES

La función fundamental del Sistema de Radiocomunicaciones es permitir el establecimiento de las comunicaciones tren-tierra, es decir, las comunicaciones de voz y datos entre el tranvía y el Puesto Central de Mando (PCM).

En el Proyecto de Instalaciones se plantea la instalación de un sistema de Radiocomunicaciones:

Sistema de Radiocomunicaciones sobre tecnologías PMR-TETRA

2.6.1 Sistema tren-tierra sobre tecnología PMR

En una primera fase la comunicación radio entre las unidades y el PCM se realizará mediante tecnología PMR, igual a la empleada actualmente por TUSSAM para la gestión de la flota de autobuses de la ciudad de Sevilla.

Un sistema de Radiotelefonía Móvil Privada (PMR) es un sistema de comunicaciones móviles en los que existe una o varias estaciones base y un conjunto de móviles en el que es posible la comunicación móvil-base y base-móvil, existiendo también la posibilidad de comunicación móvil-móvil.

La Red de Radiocomunicaciones PMR sirve de soporte de las comunicaciones necesarias para la normal explotación del tranvía:

- Comunicaciones de voz:
 - Servicio de telefonía half-duplex entre los conductores de las unidades móviles y el PCM.
 - Escucha en el PCM a través del micrófono ambiente en caso de emergencia.
- Comunicaciones de datos:
 - Datos asociados a la operación de la línea que se envían al inicio del recorrido y se muestran en la consola del conductor: información de itinerario, tiempos previstos de inicio y fin, evolución, etc.
 - Datos de la situación del tranvía a través de las señales de odómetro, apertura de puertas y cabina activa.

- Información para mostrar en teleindicadores.

2.6.2 Arquitectura de la Red de Radiocomunicaciones sobre tecnología PMR

TUSSAM contiene un sistema de comunicaciones sobre tecnología PMR. Este sistema es analógico y se compone de 6 canales de datos y 4 de audio.

No es necesario ampliar ni modificar la infraestructura de la red de radiocomunicaciones existente, por lo tanto, ésta será suficiente para la gestión de toda la flota actual de TUSSAM y las unidades del METROCENTRO.

El material móvil de METROCENTRO será de iguales características que el de los autobuses. Serán equipos embarcados P-2500U F1 y se componen de los siguientes elementos:

- Equipo P-2500U F1
- Cable SAE ETRA P-2500 a CIBOR
- Antena LHA 400
- Convertidor PV6I
- Pulsador a pedal para PTT y para emergencia
- Micrófono flexo y ambiente
- Altavoz

2.6.3 Sistema tren-tierra sobre tecnología TETRA

2.6.3.1 Introducción

El sistema de radiocomunicaciones sobre tecnología TETRA previsto para el Metro Ligero de Sevilla proporcionará un medio de comunicación fiable y seguro para el establecimiento de la comunicación entre los tranvías y el Puesto Central de Mando. Se utilizará exclusivamente para las comunicaciones denominadas “vitales”, es decir, aquellas que son necesarias para la normal explotación del tranvía, las cuales comprenden:

- Comunicaciones de voz. Fundamentalmente serán:
 - El servicio de telefonía entre los conductores de las unidades móviles y el PCM. Estas llamadas podrán ser tanto full-duplex, entre el PCM y un usuario individual o half-duplex, entre el PCM y todos los tranvías.
 - Las comunicaciones desde el PCM a los usuarios a bordo del tranvía, mediante el sistema de megafonía existente en la unidad móvil.

- Las comunicaciones entre el PCM y los usuarios a través de los interfonos existentes a bordo
- Comunicaciones de datos. Principalmente serán los siguientes:
 - Datos asociados a la operación de la línea tal como la información de itinerario, los tiempos previstos de inicio y fin, la evolución a lo largo del recorrido según el horario planificado, etc. que habitualmente se envían al inicio del recorrido y se muestran en la consola del conductor.
 - Situación del tranvía. De forma periódica a lo largo del recorrido el tranvía informa al PCM sobre su situación, para su integración en el Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE).
 - Mensajes de texto enviados desde el PCM para ser mostrados en el Sistema de Información al Viajero existente a bordo: teleindicadores y monitores de vídeo.
- Actualmente está en fase de desarrollo la implantación de una red sobre tecnología TETRA en la ciudad de Sevilla, denominada SECORA. Una vez se haya completado su instalación, las unidades de tranvía se adaptarán de forma que las comunicaciones radio pasarán de realizarse sobre tecnología PMR a hacerlo sobre tecnología TETRA.

2.6.3.2 Arquitectura de la Red de Radiocomunicaciones sobre tecnología TETRA

Estación base

El planteamiento de la red SECORA sobre tecnología TETRA para la ciudad de Sevilla, contemplaba la instalación de 6 estaciones base, que garantizarán la cobertura en el recorrido completo del Metro Ligerero.

Terminales móviles en los Tranvías

En cada unidad de tranvía se instalarán dos terminales móviles, uno en cada cabina de conductor.

Aunque el modelo y su integración con los elementos de a bordo estarán determinados por el fabricante del tranvía, tendrán las siguientes características principales:

- El terminal radio contará con micrófono de mano con PTT y AUX, altavoz, antena y caja de interconexión, adicionalmente podrá contar con micro auriculares o dispositivos de fonía sin manos y pedal de activación de PTT.
- Podrá trabajar en modo trunking (TMO) y en modo directo (DMO)

- Soportará tanto comunicaciones de voz en modo full-dúplex y half-dúplex como comunicaciones de datos en modo circuito y modo paquete.

El terminal estará totalmente integrado en el bus interno del tranvía, de forma que en las situaciones en las que el PCM decida informar a los viajeros a través del sistema de megafonía interna el conductor podrá habilitar el canal de audio para el establecimiento de esa comunicación.

Terminal fijo en Cocheras y PCM de TUSSAM

El equipamiento necesario para el establecimiento de las comunicaciones radio con los usuarios del sistema TETRA consistirá en un despachador radio.

El Terminal de despacho consiste en un Terminal móvil TETRA integrado en una unidad de sobremesa, en cuyo interior se incluyen también un altavoz de gran potencia y una fuente de alimentación AC/DC.

El conjunto se completa con un micrófono de sobremesa. Para permitir una operación manos libres al operador se recomienda el uso de los microcascos y el pulsador PTT de pedal.

Sus características principales son las siguientes:

- Podrá trabajar en modo trunking (TMO) y en modo directo (DMO)
- Permitirá llamadas individuales semi-dúplex con señalización Directa y llamadas dúplex
- Permitirá llamadas de Grupo y Broadcast
- Gestión de grupos (TMO, DMO o ambos)
- Soportará comunicaciones de datos en modo circuito y modo paquete
- Soportará servicios suplementarios como: asignación dinámica de grupos, escucha ambiental, llamada de inclusión y desvío de llamadas

2.7. CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

El sistema de CCTV se desarrolla en el **anejo (nº9)**.

2.8. SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO

El sistema de información al viajero se desarrolla en el **anejo (nº9)**.

2.9. SISTEMA DE CRONOMETRÍA

El sistema de cronometría se desarrolla en el **anejo (nº9)**.

2.10. SISTEMA DE BILLETAJE

El sistema de billetaje se desarrolla en el **anejo (nº9)**.

3. PUESTO DE CONTROL CENTRAL

3.1. INTRODUCCIÓN

El Puesto de Control existente en el edificio de Cocheras sirve de respaldo al Puesto Central de Mando, del PCC de TUSSAM. Recibe información de los diferentes sistemas de la línea, permitiendo una supervisión global de toda la explotación, tanto de las instalaciones de Cocheras como las del conjunto de la línea. En caso de fallo del puesto principal se emplea para realizar la gestión completa de la línea de METROCENTRO.

Para desempeñar estas funciones, está equipado con un conjunto de equipos y software específico para el control de los distintos sistemas.

El Puesto de Respaldo existente consta de dos salas:

- Sala de Control, equipada con puestos de operación.
- Sala de Servidores, con los equipos servidores y de comunicaciones asociados.

3.1.1 SALA DE CONTROL

El equipamiento de la Sala de Control es el siguiente:

- Puestos de operación, para la **supervisión y gestión** de los sistemas instalados en Cocheras y en la propia línea.

Existen dos puestos, uno del operador de METROCENTRO y un segundo como puesto para el jefe de Cocheras. En cada uno de ellos se dispone de una aplicación de gestión integral que incluye:
 - Aplicación para el Sistema de Ayuda a la Explotación
 - Aplicación para la Supervisión de los Sistemas Auxiliares
 - Aplicación de Control del Sistema de Señalización.

- Terminal de despacho TETRA, para el establecimiento de comunicaciones vía radio con los usuarios del sistema TETRA: unidades móviles y personal de TUSSAM.
- Pupitre microfónico, para difusión de mensajes de supervisión, alarma, advertencia e información en el recinto de Cocheras mediante el sistema de megafonía.
- Estación maestra de interfonía, para comunicación con los interfonos existentes en las paradas de la línea. (**Se han de implementar las dos nuevas paradas**)

3.1.2 SALA DE SERVIDORES

La Sala de Servidores alberga los servidores en los cuales se integran y almacenan todos los datos recogidos por los equipos de campo de Cocheras y de la línea. El equipamiento con el que se cuenta la sala es el siguiente:

- Servidor para la aplicación de gestión integral
- Servidor para la aplicación de señalización
- Rack de megafonía
- Cliente servidor local de cronometría
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida
- Armario rack de 19"

La sala está equipada con sistemas de refrigeración que garantizarán el buen funcionamiento de los equipos.

3.1.2.1 Servidores para la aplicación de gestión integral y señalización

La sala de servidores alberga dos servidores independientes, uno para la aplicación de gestión integral y otro para la aplicación de señalización.

Estos equipos están sincronizados con los servidores existentes en el PCM de TUSSAM, lo cual permite, en caso de ser necesario, la gestión integral y de señalización completa de Cocheras y de la línea desde el Puesto de Respaldo.

El servidor de gestión integral contiene la aplicación que permitirá supervisar y controlar la operación tranviaria y los sistemas auxiliares y de comunicaciones instalados tanto en las paradas, como en el recinto de Cocheras:

- Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE)
- Aplicación de control de sistemas auxiliares y de comunicación

El servidor de señalización proporciona la herramienta mediante la cual controlar y monitorizar en tiempo real el estado de los sistemas de señalización instalados en Cocheras, detectar fallos y facilitar el trabajo del personal de control y seguimiento del funcionamiento de los diferentes sistemas.

3.1.2.2 Cliente servidor local de cronometría

Existe un cliente/servidor local de cronometría con una doble funcionalidad:

- Cliente NTP que se comunicará con el servidor maestro de cronometría instalado en el PCM de TUSSAM a través de la red Multiservicio para obtener la referencia de tiempos
- Servidor local de tiempos para todos los equipos instalados en el edificio de Cocheras. Para ello, su salida 10/100 base-T se conecta directamente con la red de Comunicaciones Local de Cocheras para la distribución de la referencia horaria a los distintos equipos.

3.1.2.3 Sistema de Alimentación Ininterrumpida

Se dispone de un sistema de alimentación ininterrumpida de 10 kVA.

3.1.2.4 Armario rack 19"

Existe un bastidor de 19" y 42 UA que se emplea para los servidores y el cableado estructurado. Contiene bandejas para la ubicación de los equipos.

3.1.2.5 Aplicación de gestión integral

La gestión completa de los equipos instalados tanto en Cocheras como en la línea de METROCENTRO se realiza mediante la aplicación de gestión integral.

La aplicación de gestión integral está formada fundamentalmente por dos bloques:

- Sistema de ayuda a la explotación (SAE)
- Aplicación de control de sistemas instalados en Cocheras y en la línea

Sistema de ayuda a la explotación

La aplicación de SAE permite desempeñar las siguientes funciones:

- Proporcionar al operador los programas necesarios para la correcta explotación del servicio
- Conocer en tiempo real el estado de Cocheras y la línea y la posición de cada unidad de tranvía
- Control de la comunicación de voz y datos con los tranvías

- Analizar y consultar estadísticas y datos históricos

Aplicación de Control de Sistemas

La Aplicación de Control de Sistemas instalados en Cocheras y en la línea permite controlar los diferentes sistemas a través de módulos independientes:

- Módulo de control del sistema de energía
- Módulo de control del sistema de megafonía
- Módulo de control de la red Multiservicio
- Módulo de control del sistema de cronometría
- Módulo de control del sistema de interfonía
- Módulo de control de la red WIFI (No está operativo)
- Módulo de gestión de eventos, incidencias y alarmas
- Módulo de administración de la aplicación

La aplicación incorpora, también:

- Un gestor de eventos y alarmas en el cual se recogerán tanto las propias como las generadas por los restantes sistemas
- Un conjunto de herramientas de administración

14.10.2.6 Aplicación de señalización

La Aplicación de Control del Sistema de Señalización Tranviaria permite gestionar de forma centralizada desde el PCM el sistema de señalización instalado en la línea de METROCENTRO.

Objetivos

- Proporcionar al personal del PCM una herramienta mediante la cual controlar y monitorizar en tiempo real del estado de los sistemas de señalización instalados en la línea.
- Permitir la detección inmediata de los fallos en cualquiera de los equipos para su rápida resolución.
- Facilitar el trabajo del personal de control, mediante la automatización de tareas como la localización de las unidades, la definición de itinerarios, etc.
- Permitir hacer un seguimiento del funcionamiento de los diferentes sistemas a lo largo del tiempo, mediante la generación de informes de averías, alarmas, etc.

Funcionalidades

- Permitir monitorizar y controlar todos los elementos del sistema de señalización.

- Esto comprende, entre otras acciones:
 - Detección de estado y cambio de posición de cada motor de aguja.
 - Visualización y mando de cada señal tranviaria
 - Monitorización de estado (libre/ocupado) de circuitos de vía
 - Monitorización y control de circuitos de vía: visualización de estado (libre/ocupado) de cantón definido por los circuitos de vía, etc.
- Incluye una herramienta de creación automática de itinerarios tanto en el entorno de Cocheras como a lo largo de la línea.
- Permite hacer el seguimiento de las unidades de tranvía en Cocheras y a lo largo de toda la línea.
- Soporta la importación de datos externos como horarios o mallas de operación, como base para la configuración de la señalización.
- Incorpora además utilidades adicionales como:
 - Gestión de Eventos, Incidencias y Alarmas
 - Herramientas de administración de la Aplicación
- Incluye una interfaz de comunicación -intercambio de información con la Aplicación de Gestión Integral, que integra el Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) y la Aplicación de Control de Sistemas Auxiliares:
- La aplicación cliente se proporciona en un entorno gráfico.

Sevilla, octubre de 2024

Por la Empresa Consultora, IDOM Consulting, Engineering, Architecture

TÉCNICO ESPECIALISTA

Fdo.: Cristina Rubio Guerrero
Ing. Teleco. (IDOM) NCº12.340