

Puesto Central del Metro de Madrid

Una Nueva Concepción en la Operatividad y el Diseño



Puesto de Mando de Sol
1967
Panel de Línea 3



Puesto de Mando de Trenes en Pacífico 1982

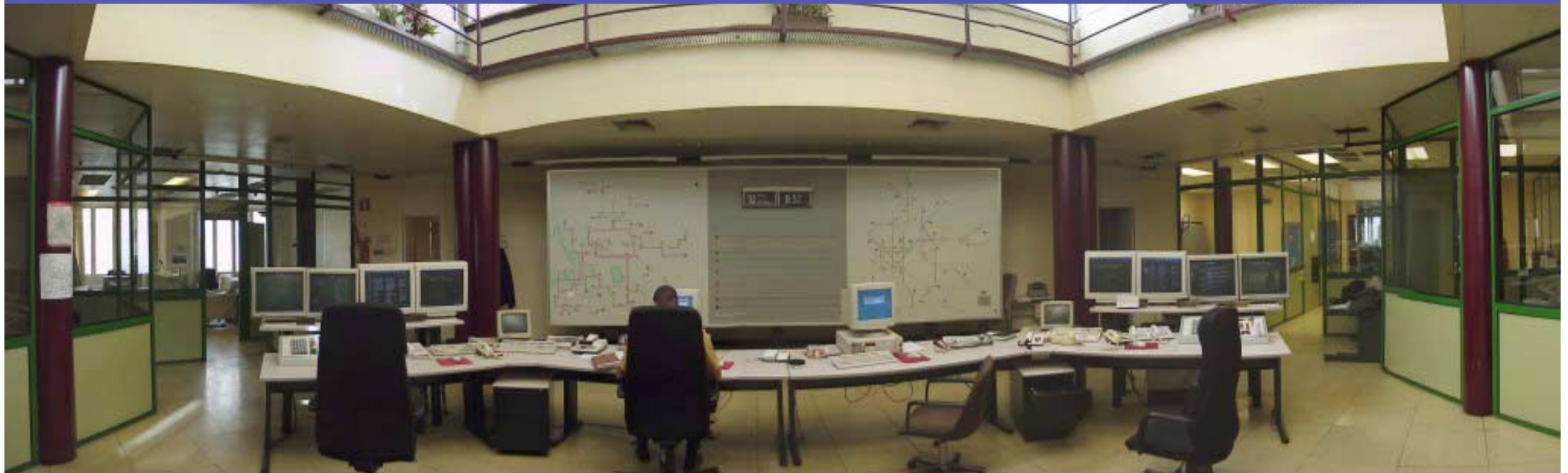


Puesto de Control de Estaciones y Seguridad Pacífico





Puesto de Mando de Energía Quevedo



AÑO 1995

ANÁLISIS, SITUACIÓN Y PLANTEAMIENTO DE FUTURO

- ✓ Obsolescencia de algunos Equipos.
- ✓ Crecimiento Importante de la Red de Metro.
- ✓ Necesidad de Herramientas de Gestión más Potentes.
- ✓ Mejora de la Operación.
- ✓ Dispersión de los Diferentes Puestos de Mando.

CONCLUSIÓN

- ✓ Necesidad de Renovación, Ampliación y Modernización.
- ✓ Creación de un Nuevo Puesto de Mando Único.



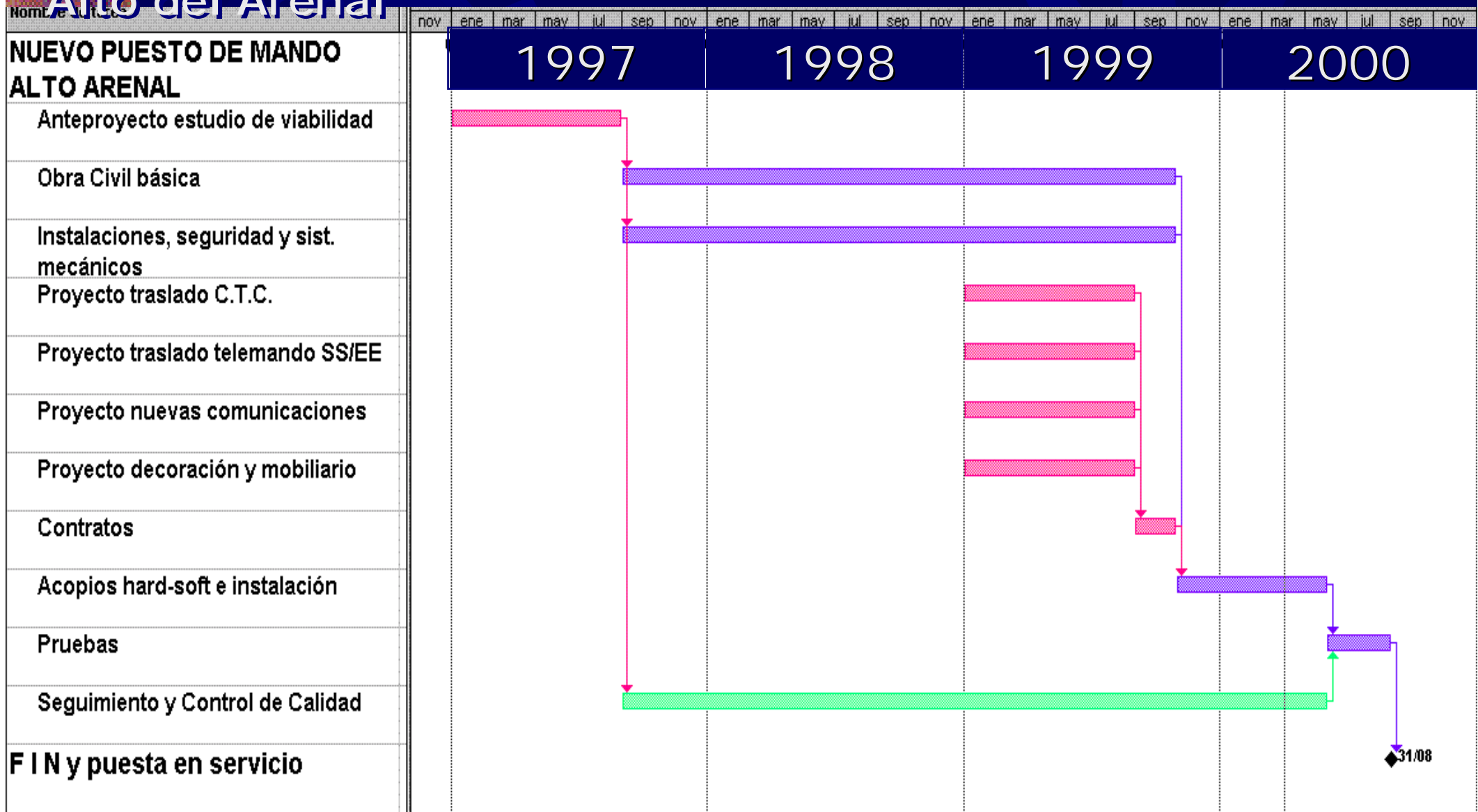
Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

ASPECTOS QUE SE CONTEMPLAN EN EL DISEÑO:

- ✓ Organizativos
- ✓ Funcionales
- ✓ Ergonómicos
- ✓ Ambientales
- ✓ Estéticos
- ✓ Tecnológicos
- ✓ Representatividad e Imagen de Empresa



Proyecto de Construcción del nuevo Puesto Central en Alto del Arenal



Ampliación de la Red de Metro 1995 - 1999



Comunidad de Madrid
Consejería de Obras Públicas
Urbanismo y Transportes



En 1997 se comienza
la construcción del
Nuevo Puesto Central
en la estación de Alto
del Arenal

Puesto de Mando
de Energía
(Quevedo)

Puestos de Mando de
Trenes, Estaciones y
Seguridad (Pacífico)

Nuevo Puesto Central
(Alto del Arenal)



El día 25 de Julio de 2000 se pone en funcionamiento el **Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid en Alto del Arenal**



Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

- ❖ Se concibe como Centro de Control de la totalidad de los Sistemas e Instalaciones de la Red
- ❖ Se basa en una amplia Integración de los diferentes Sistemas, NO una mera yuxtaposición de diferentes Puestos de Mando
- ❖ Agrupa la Supervisión y el Control de todas las áreas de la Operación en un núcleo
- ❖ Gestiona el telemando de instalaciones
- ❖ Coordina las actividades que permiten resolver eficazmente las incidencias que se producen en la red.



Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

Para el desarrollo de su actividad cuenta con:

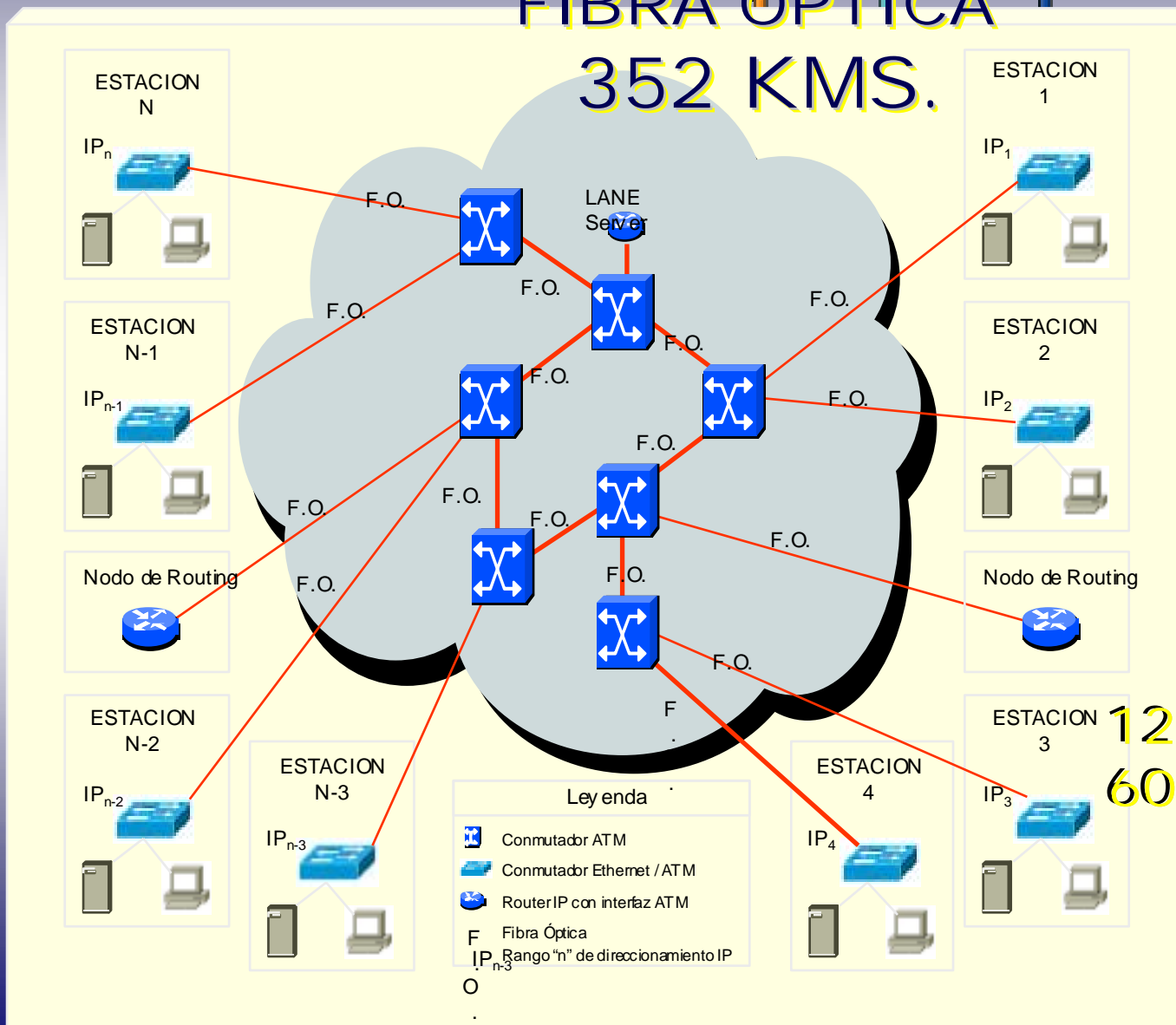
- ❖ Una extensa red de comunicaciones soportada por fibra óptica en modo ATM
- ❖ Aplicaciones para la gestión de los diferentes telemandos y telecontrol de las instalaciones
- ❖ Sistemas de Telefonía y Radiotelefonía
- ❖ Aplicaciones para la gestión y ayuda a la operación





Red de Transmisión ATM

Tendido de
FIBRA OPTICA
352 KMS.



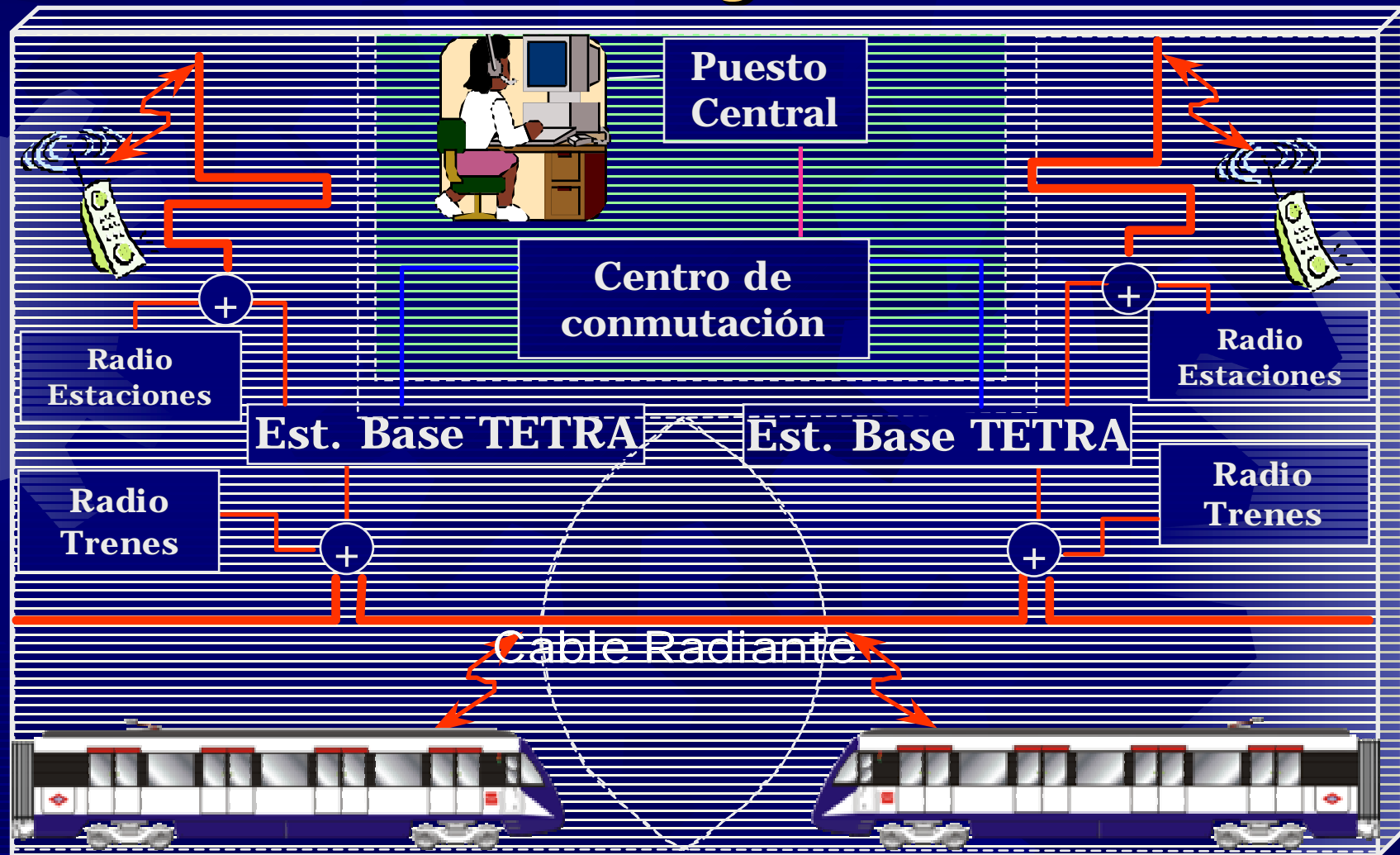
NODOS ATM
12 CONMUTACIÓN
60 ACCESO

Conexiones de Fibra Óptica



Metro de Madrid
Dirección de Operación

Implantación del nuevo Sistema de Transmisión Digital TETRA



Metro

Metro de Madrid

Radiotransmisión digital vía TETRA

Transmisión de Voz:

Llamadas Individuales

Llamadas a Grupos

Llamadas Generales

Llamadas de Emergencia

Transmisión de Datos:

Velocidad 28.8 Kb/seg.

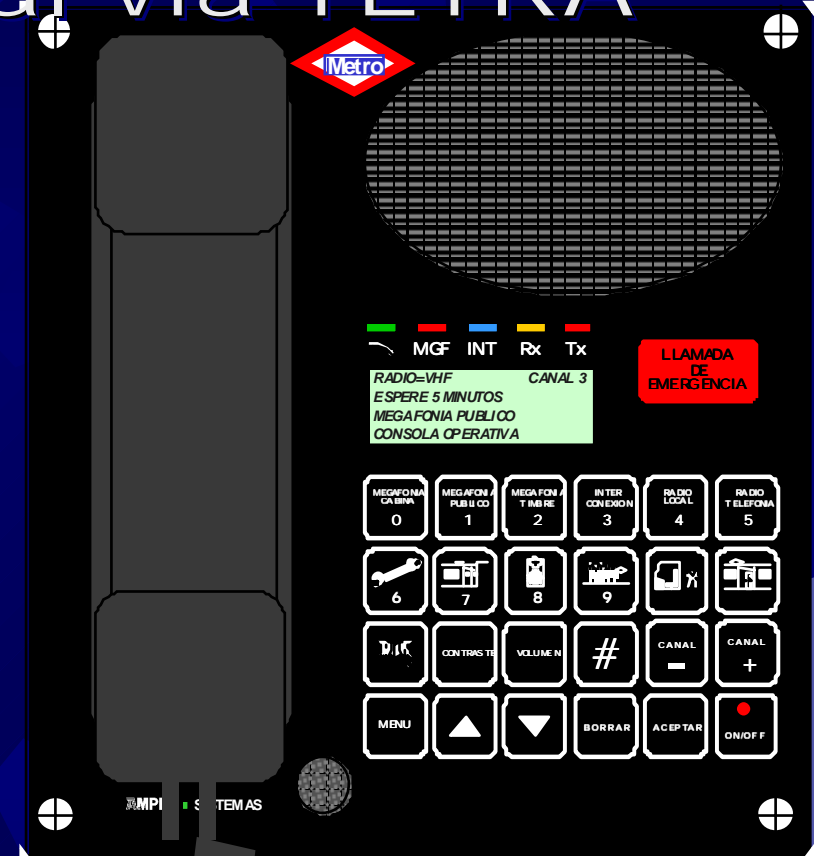
Transmisión Tren / Tierra:

Control de las Transmisiones por el Puesto Central

Mensajes a los Viajeros desde el Puesto Central

Transmisión de Órdenes al ATO

Transmisión del estado de funcionamiento del Tren al Puesto Central



OFERTA DE TRANSPORTE

Volumen anual de oferta año 2000:
118,3 millones de coches x Km

Línea	Nº de trenes Hora Punta	Nº Coches/Tren	Intervalo (min.)	Capacidad Transporte (viajeros/h)
1	36	6	2,7	18.633
2	13	4	3,7	8.685
3	17	4	2,3	13.874
4	23	4	2,9	11.118
5	28	6	3,8	14.142
6 I	19	6	2,9	25.947
6 II	14	6	3,7	21.207
7	18	5	4,5	14.379
8	5	4	5,3	5.638
9-A	25	4	3,4	13.944
9-B TFM	8	2	5,1	1.953
10	27	6	2,8	16.757
11	2	2	5,6	4.608
RPP	2	4	4,5	7.200
RED	237	Totales 1198	3,2	178.085

Instalaciones

- ❖ 897 Torniquetes
- ❖ 228 Máquinas de Venta de Taquilla
- ❖ 484 Expendedoras Automáticas de Billetes
- ❖ 159 Puestos de Control Local
- ❖ 995 Pasos Enclavados
- ❖ 414 Puertas Cancelas
- ❖ 951 Escaleras Mecánicas
- ❖ 130 Ascensores
- ❖ 12 Pasillos Rodantes
- ❖ 505 Ventiladores
- ❖ 515 Teleindicadores
- ❖ 2032 Cámaras de TVCC
- ❖ 2153 Interfonos
- ❖ 171 km de vía doble principal

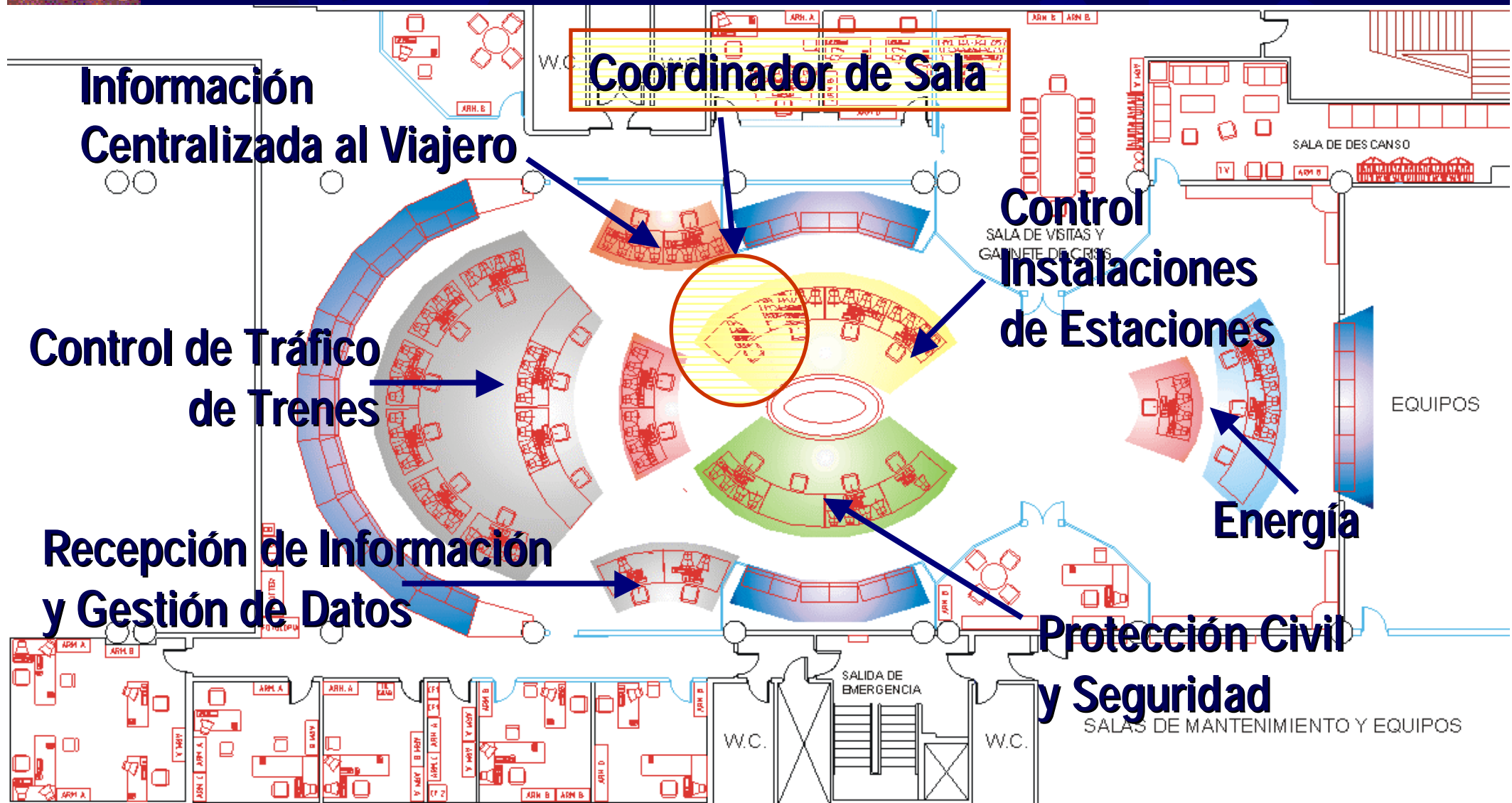


Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

180 personas trabajan durante las 24 horas del día y todos los días del año conformando las diferentes áreas Operativas:

- ❖ Control de Tráfico de Trenes
- ❖ Control de Instalaciones de Estaciones
- ❖ Seguridad y Protección Civil
- ❖ Control de Energía
- ❖ Información al Viajero





Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

Control de Tráfico Centralizado

❖ Sistemas de Telemando y Telecontrol:

- CTC (Control de Tráfico Centralizado)

❖ Sistemas de Gestión, Ayuda y Comunicación:

- SIRAT (Sistema Integrado de Regulación Automática de Trenes)

- Teleindicadores

- Telefonía Automática y Selectiva

- Radiotelefonía de Trenes





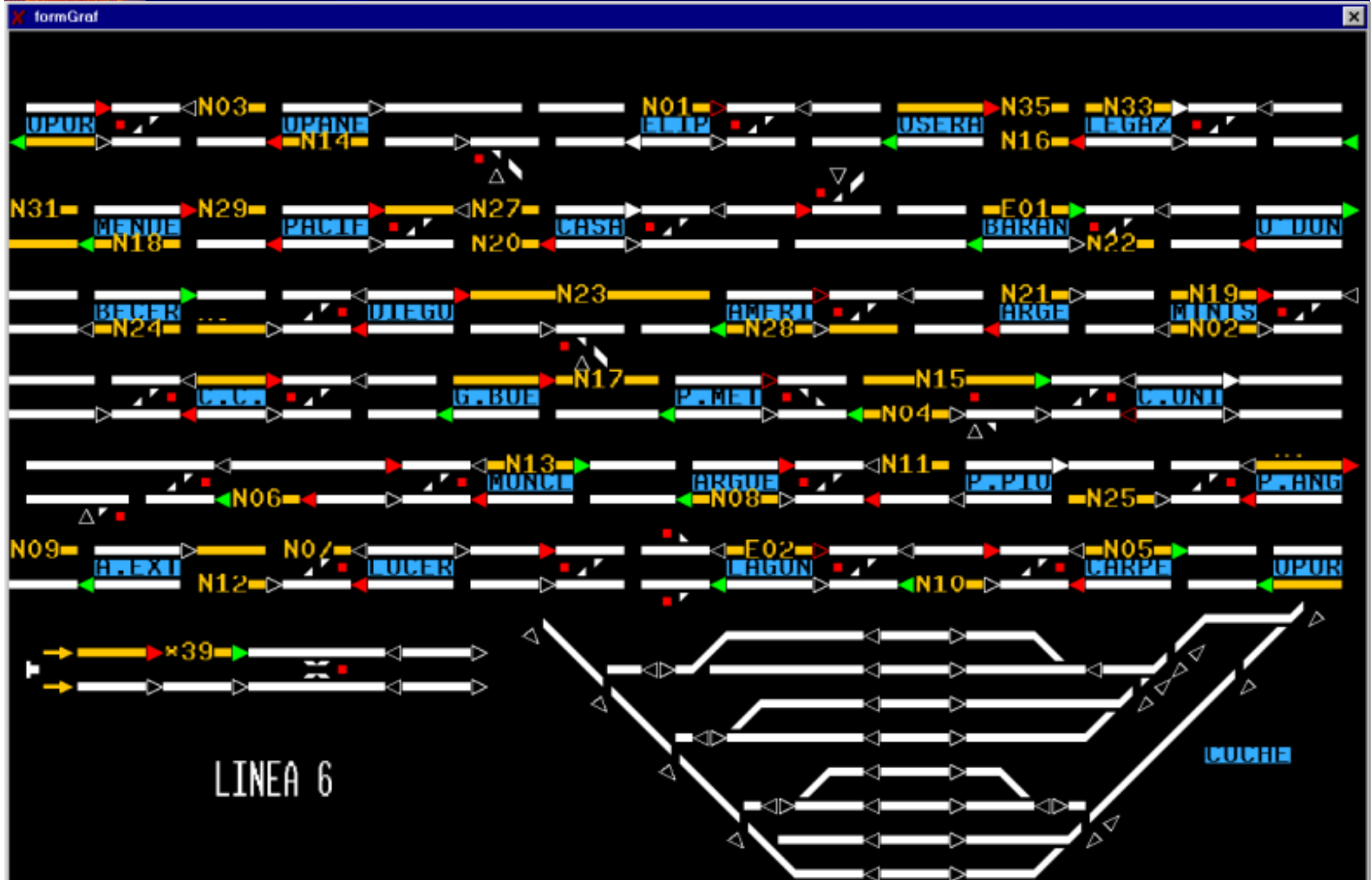
Metro

Metro de Madrid



CTC

Control de Tráfico Centralizado



Toda la Red de Metro de Madrid
dispone del sistema

ATP

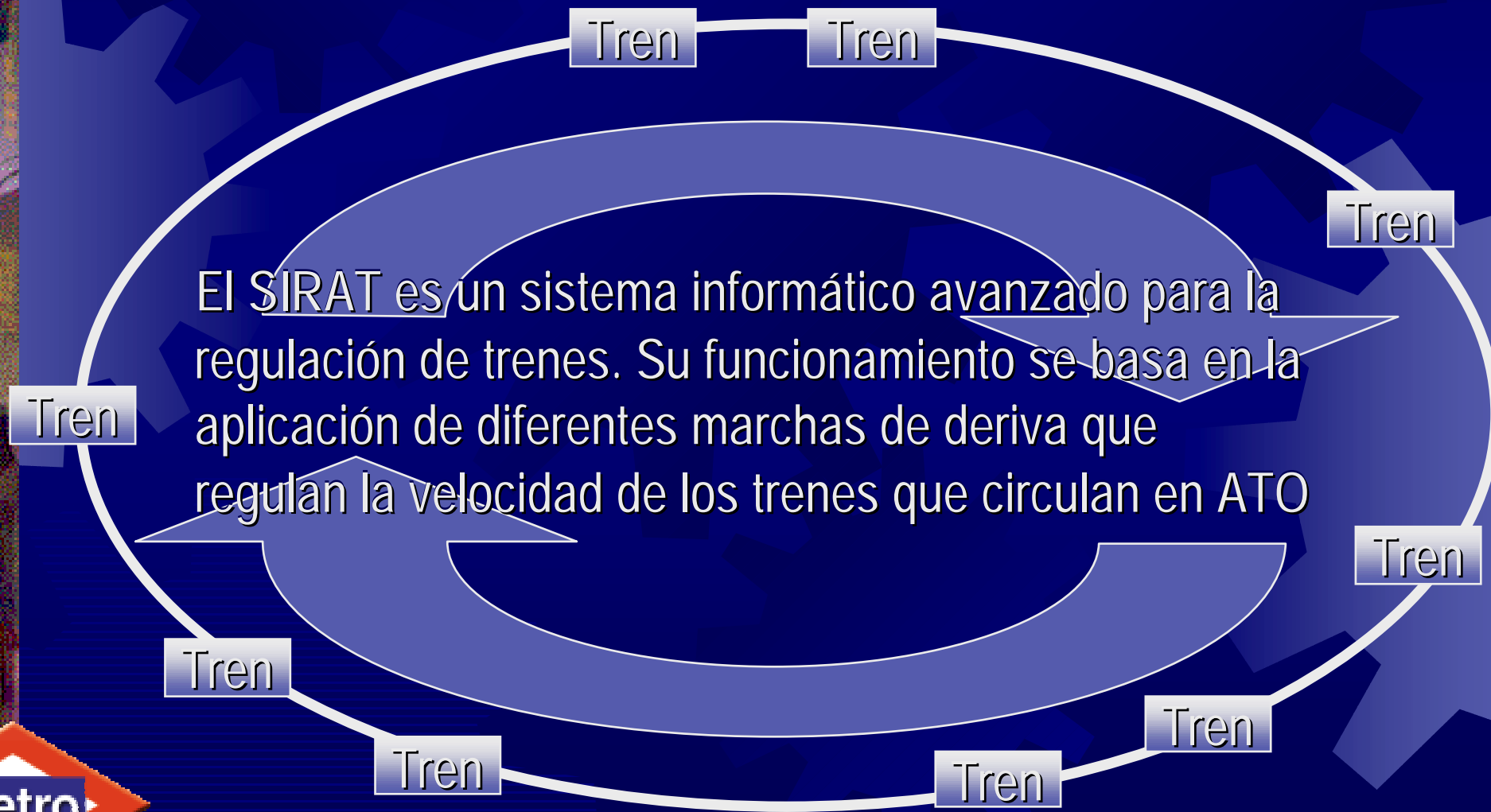


Líneas con
Circulación en

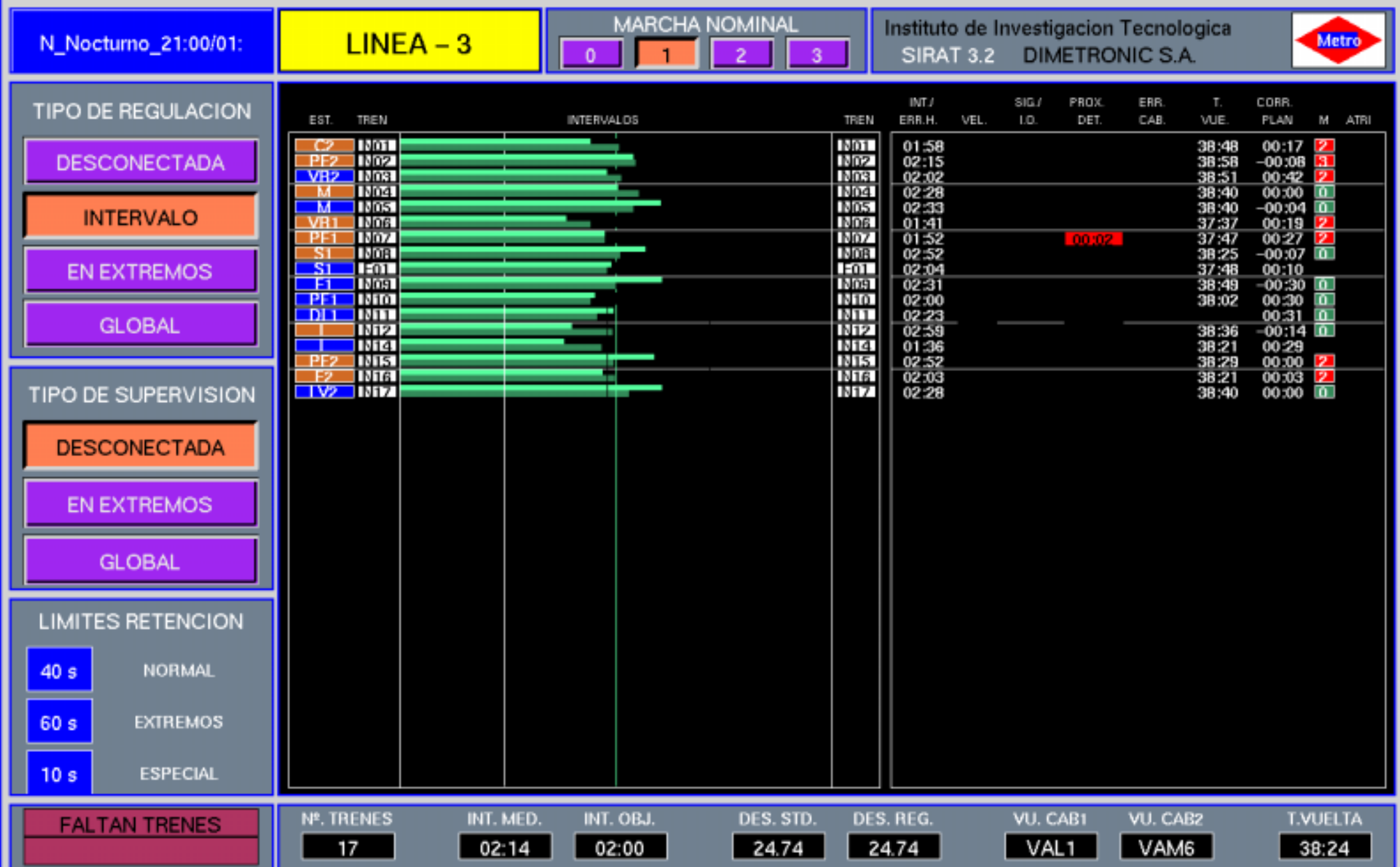
ATO



Funcionamiento del SIRAT

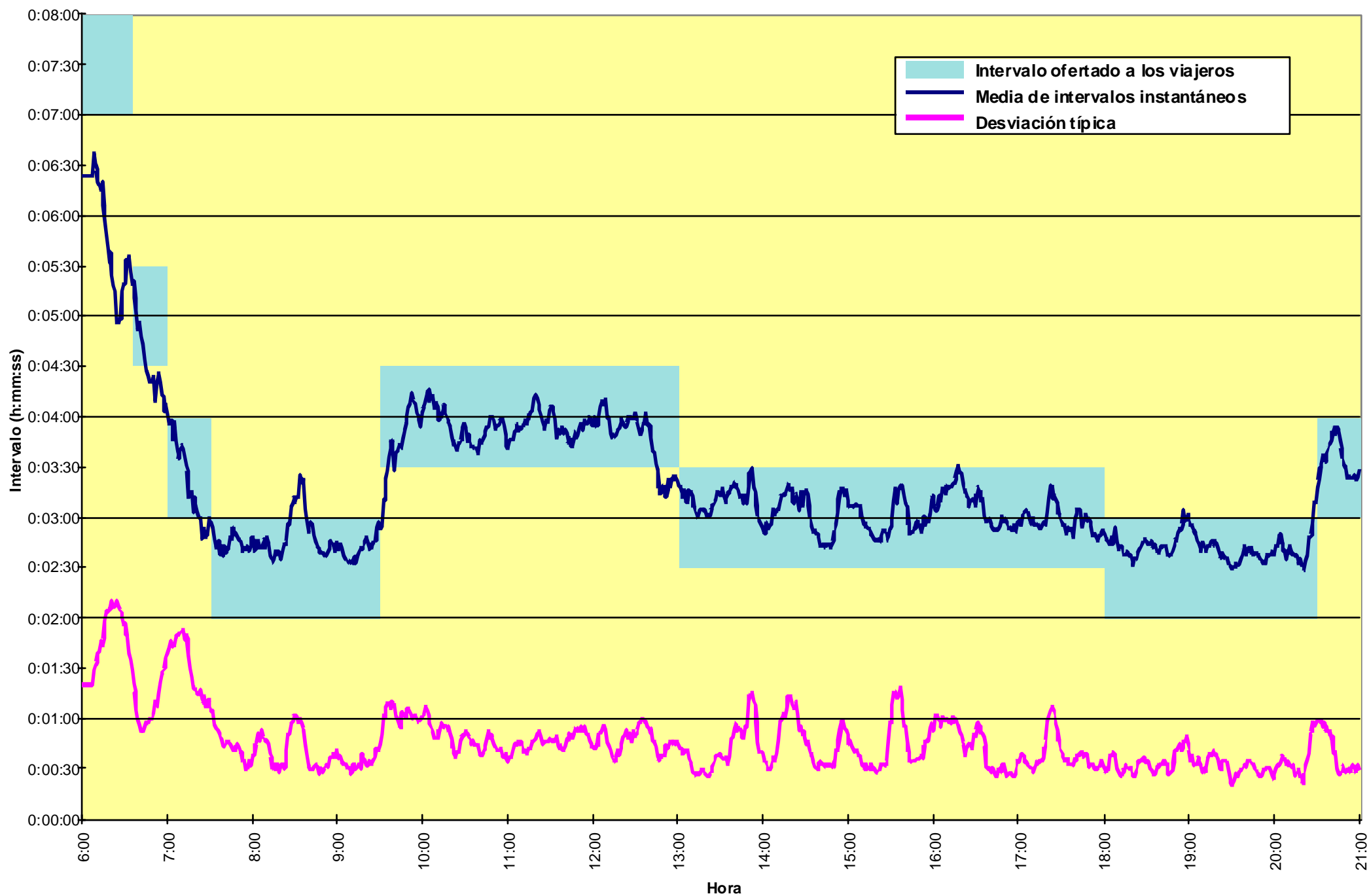
**Metro****Metro de Madrid**

Sistema Integrado de Regulación Automática de Trenes





Intervalos en línea 1 el 25/4/2001 de 6:00 a 21:00

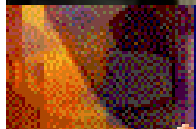


Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

Información al Viajero

- ❖ Sistema de Teleindicadores
- ❖ Sistema de Megafonía Centralizada
- ❖ CTC (Observador)
- ❖ Radioteléfono Trenes (Escucha)





Metro

Metro de Madrid

La red de Metro dispone de teleindicadores situados en andenes y vestíbulos de las Líneas 1, 3, 6, 7, 8, 9 y 11. En este año, estarán así mismo instalados en la Línea 10.

Teleindicadores

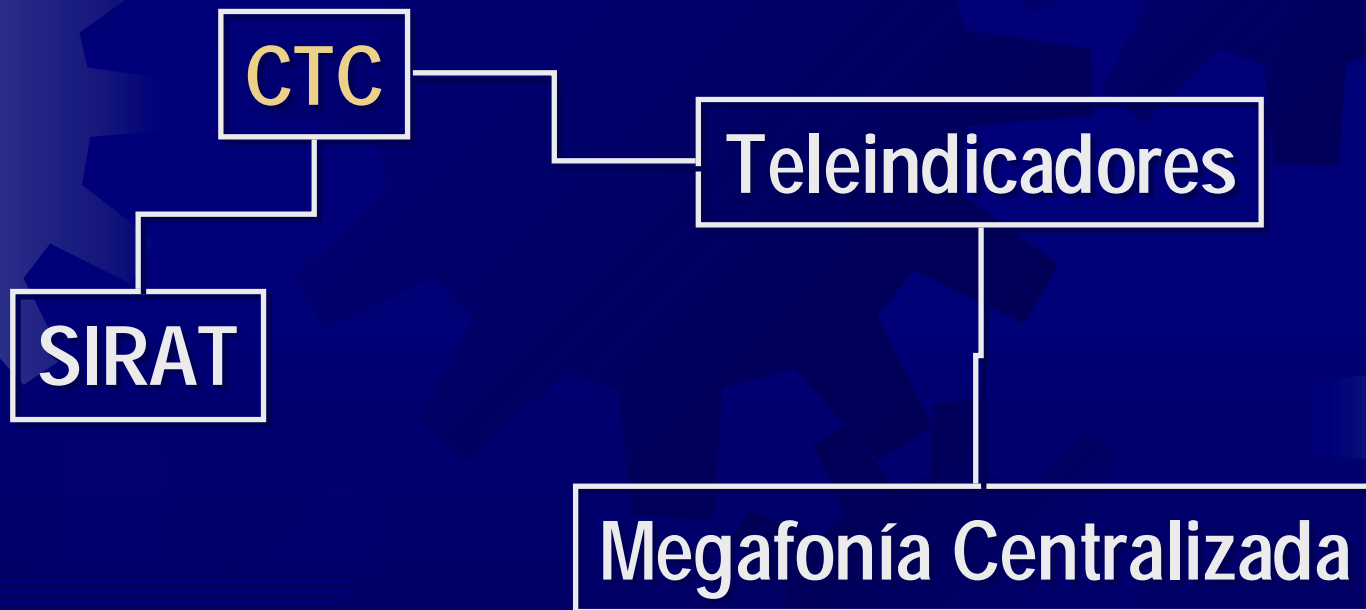


Megafonía Centralizada



Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

Interrelación entre Sistemas en el
ámbito de la Circulación de Trenes



Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

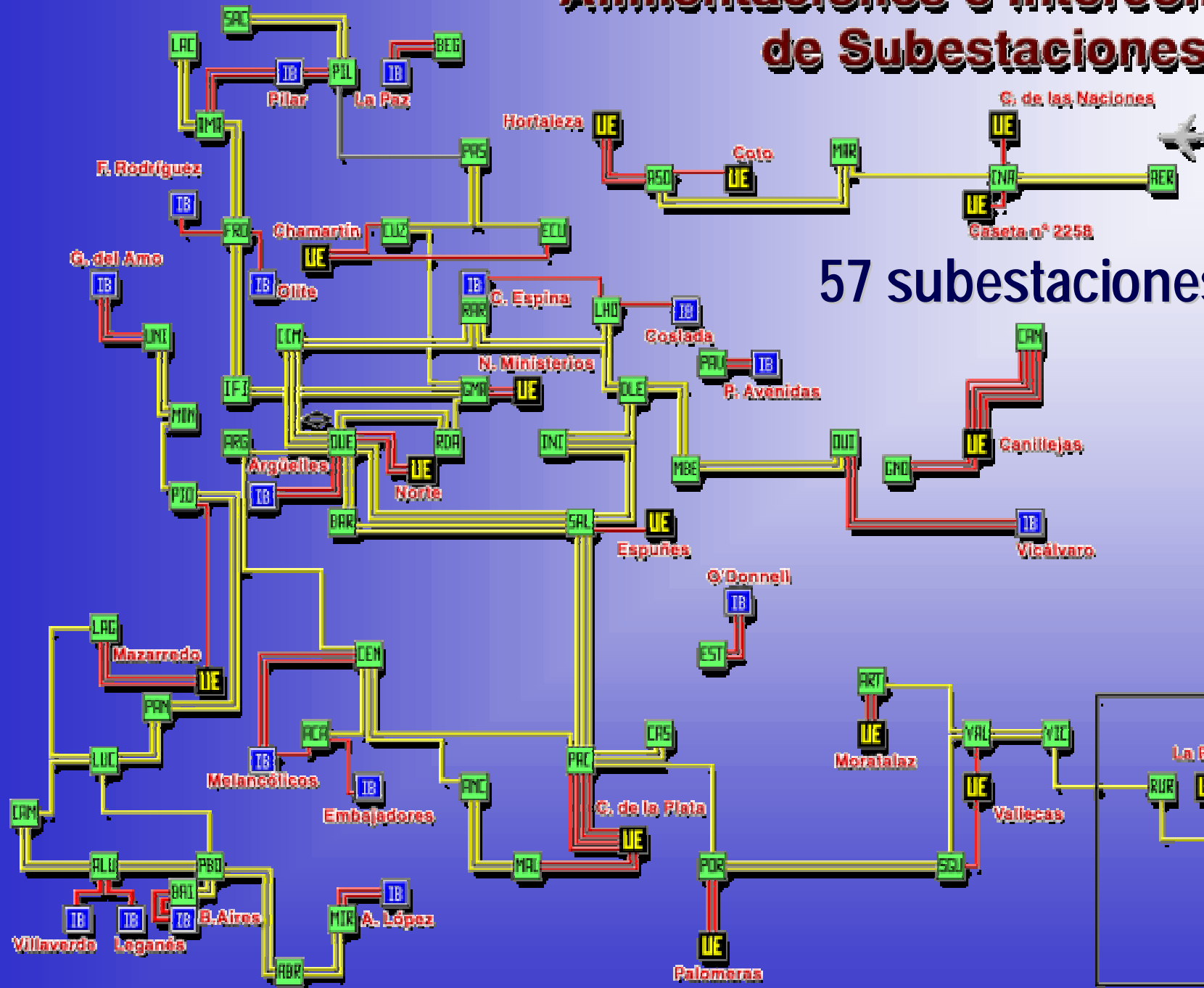
Puesto de Control de Energía

❖ Sistema SCADA SHERPA para Control Distribuido de Energía



Alimentaciones e Interconexiones de Subestaciones

45 y 15 KV



57 subestaciones eléctricas



Metro de Madrid
Dirección de Operación

Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

Puesto de Control de Instalaciones de Estaciones

❖ Concentrador de Estaciones (Telemando y Control de Instalaciones de Estaciones)

- Control de Peaje y Recaudación
- Instalaciones Electromecánicas (Escaleras, ascensores, ventilación, portones, etc.)
- Alarmas de humo, incendios, gases, etc.
- Cámaras de TVCC
- Interfonos de Estación



Peaje



Venta



Accesos



PCL



Comms



Captura

P.C.L.

Estados

Peaje Entrada Torniquetes

Peaje Entrada Portones

Peaje Salida Descontado

Peaje Salida Flujo

Peaje Salida Tray. A

Peaje Salida Tray. A – PtaArg.

Peaje Salida Tray. B1

Peaje Salida Tray. B2

Peaje Salida Tray. B3

Peaje Salida Tray. B3 - LaPov.

Deteccion Incendios

Extincion Incendios



P.C.L.

SIN COMUNICACION

19/12/2000 09:22

SERVICIO

SUBSIST. AUTOMATICOS

SUBSIST. MANUALES

EMERGENCIA ESTACION

ALARMAS

VISUALIZAR

MANTENIMIENTO

▼ Peaje



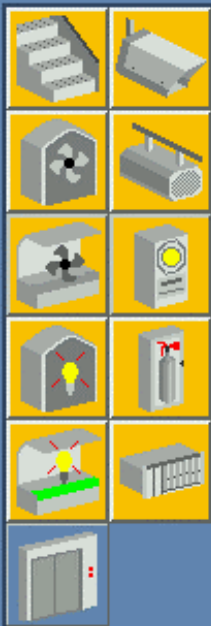
▼ Venta



▼ Accesos



▼ PCL



Cerrar Pantalla

☒ Iconos Vestibulos

Plano Zonal

Plano Estacion

Detalle P.C.L.

Detalle 2do. Vest.

Detalle Vest. 3

Deteccion ON

Deteccion OFF

Extincion ON

Extincion OFF

LINEA 1

PUENTE VALLECAS

ANDEN 2

ANDEN 1

AYO

MENDEZ ALVARO

01181 DR. ESQUERDO

01182 S. BARCAIZTEGUI

LINEA 6

ANDEN

ANDEN

2

1

CONDE CASAL

LIBERAR
CAMARAS

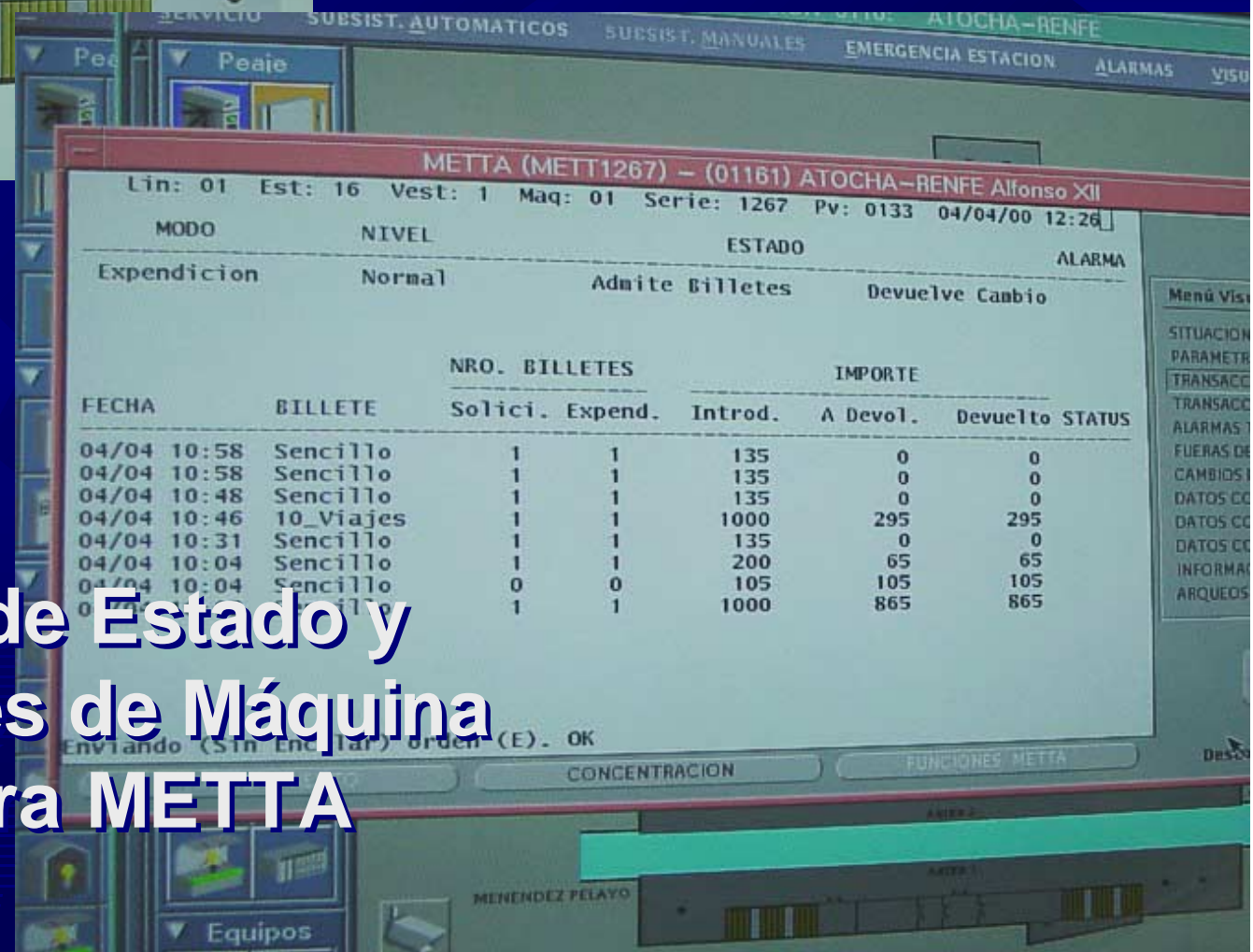
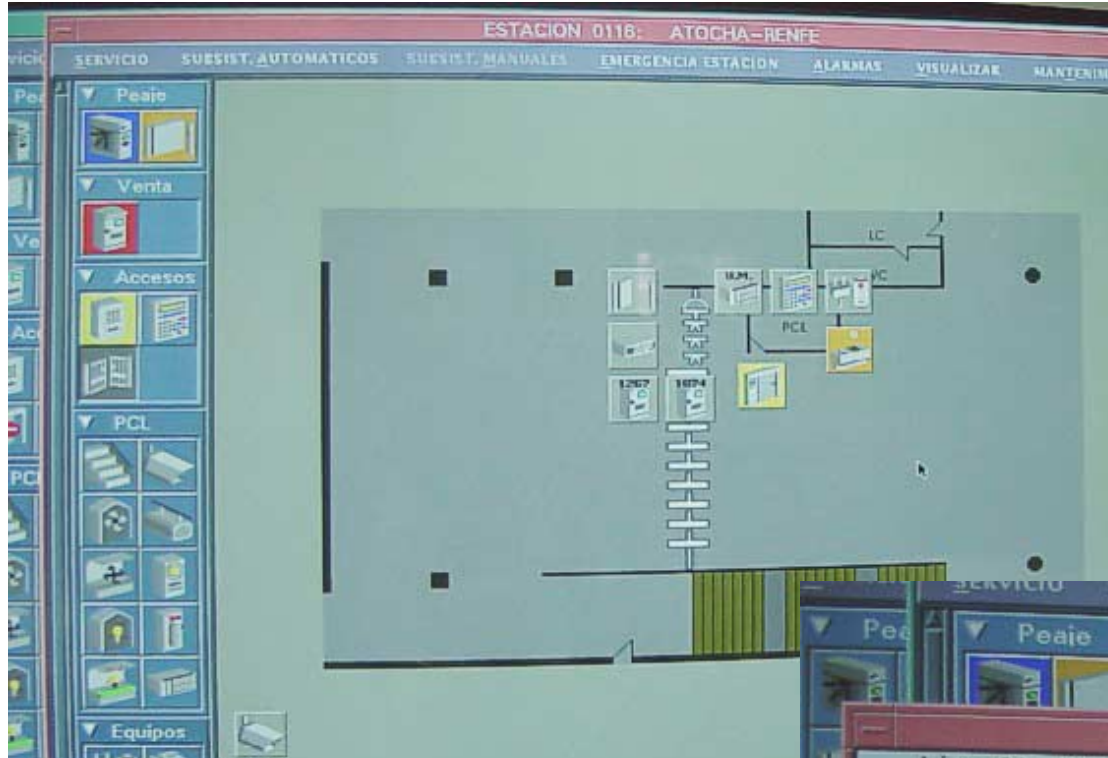
Cerrar Pantalla

18/12 18:26 router

18/12/2000 18:28

Gráficos de Peaje





Detalle de Estado y Contadores de Máquina Billetera METTA

Metro

Metro de Madrid

12:24

Programación de Cancelas

CHA/HORA

HORARIOS PROGRAMADOS

/04 05:46

(Deshabilitar)

APERTURA CANCELA: 05:45

CIERRE CANCELA: 02:20



ENCENDIDO FOCO: 17:30

1

APAGADO FOCO: 08:30

1

APAGADO LUMINOSO: 02:30

1**SERVICIO**

CIERRE ANTICIPADO:

OFF

ON

AS (CAN01161) – (01161) ATOCHA-RI

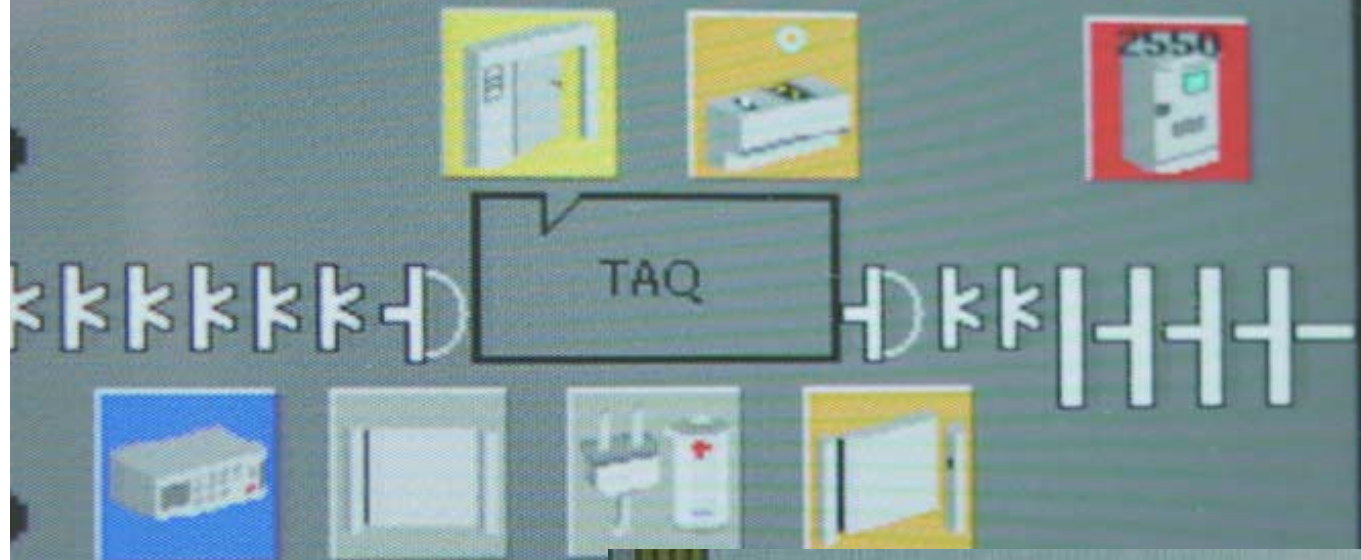
02	E	CANCELA	ABRIENDOSE
02	E	CANCELA	CERRANDOSE
02	E	CANCELA	NO RECONOCIDO
02	E	CANCELA	ABRIENDOSE
02	E	CANCELA	ABIERTA
02	E	CANCELA	CERRANDOSE
02	E	CANCELA	NO RECONOCIDO
02	E	CANCELA	ABRIENDOSE
02	E	CANCELA	CERRANDOSE
02	E	CANCELA	NO RECONOCIDO
02	E	CANCELA	ABRIENDOSE
02	E	CANCELA	CERRANDOSE
02	E	CANCELA	NO RECONOCIDO
02	E	CANCELA	ABRIENDOSE
02	E	CANCELA	CERRANDOSE
02	E	CANCELA	NO RECONOCIDO
02	E	CANCELA	ABRIENDOSE
02	E	CANCELA	ABIERTA
02	E	CANCELA	CERRANDOSE
02	E	CANCELA	NO RECONOCIDO

Registro de movimientos de Cancelas

Metro

Metro de Madrid

Detalle de Instalaciones en Vestíbulo



ARMAS ACTIVAS DE LA ESTACION

METT2550): Recargador 1 Vacío
METT2550): Rollo Papel 1 Agotado
METT2036): Recargador 2 Vacío
7): Fallo de relecturas seguidas
METT1298): Recargador 3 Vacío
7): Fallo de comunicaciones
9): Atranco

Metro

Registro de Alarmas

Metro de Ma

Nuevo Puesto Central de Metro de Madrid

Puesto de Seguridad y Protección Civil

- ❖ GEMINYS

Gestor de Emergencias Incidencias Y Seguimiento

- ❖ Sistemas de TVCC

- ❖ Sistemas de Protección Contra Incendios

- ❖ Central Receptora de los Sistemas Antrintrusión

- ❖ Sistemas Exclusivos de Comunicación con medios de Ayuda Externos (SAMUR, Madrid 112, Policía Nacional, etc.)



ENTORNO CORPORATIVO WINDOWS NT



*FICHEROS: Dwg
Xls
etc*

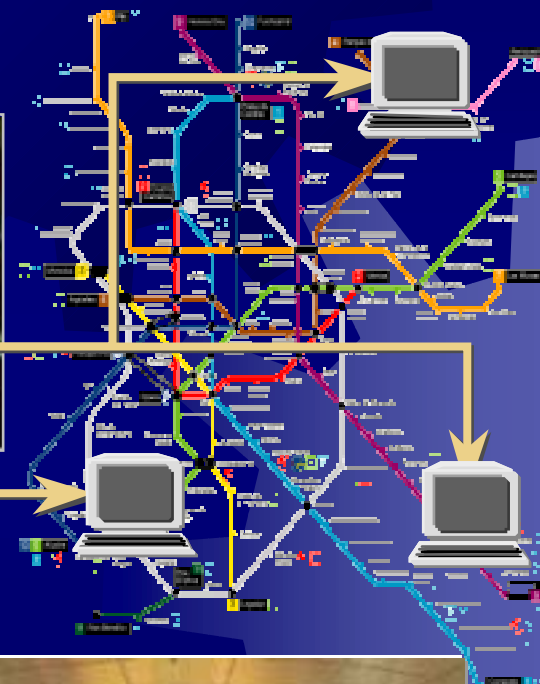
Archivos

Datos

ENTORNO RED



*Captura de Datos
CONCENTRADOR*



COORDINADOR

ESTACIONES

TRENES

SEGURIDAD

GEMINYS



Metro de Madrid



GEMINYS

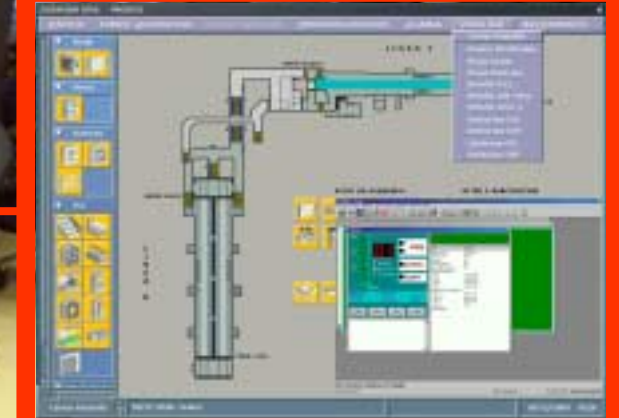
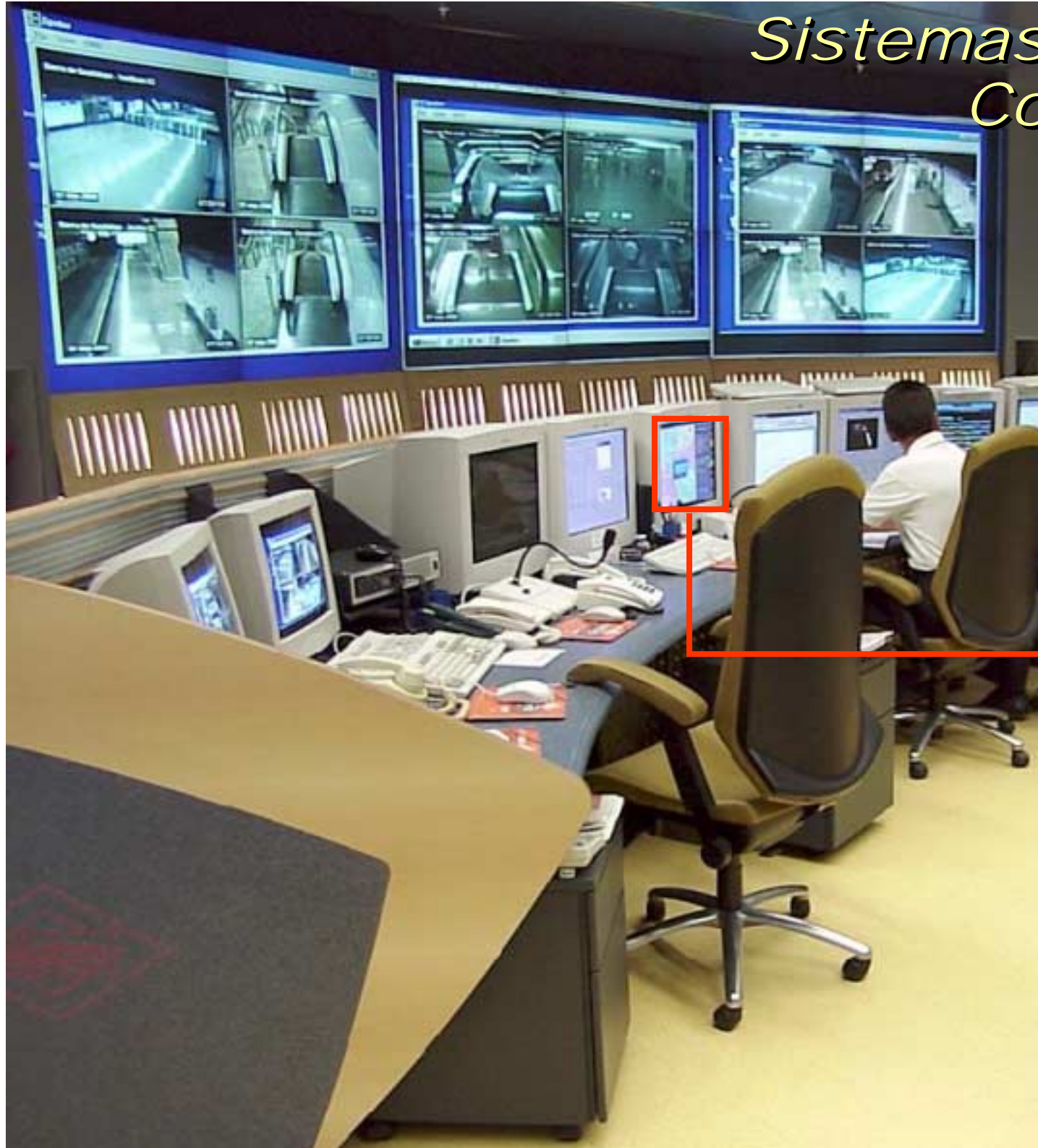
- Sugiere pautas de actuación particularmente importantes (recursos a movilizar, posibles situaciones de especial riesgo...)
- Facilita los datos que pueden ser necesarios a los equipos de intervención, incluyendo planos de forma automática.
- Evita que se olvide algún dato importante, debido al “calor” de la emergencia.
- Es de fácil manejo para usuarios sin experiencia.
- Trabaja en tiempo real.



Radiotelefonía Selectiva de Seguridad y Estaciones

30 Oficiales de la Policía Nacional
300 Vigilantes de Seguridad y
110 Agentes de la Unidad Operativa
en comunicación con el Puesto Central a
través de Radio-Teléfonos Portátiles
distribuidos por toda la red de Metro

Sistemas de Protección Contra Incendios Detección Extinción





ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS NECESARIOS EN CADA ESTACIÓN

Grupo de 16 videocámaras



PAL

ATM

Nube ATM

Centro de comunicaciones de la estación

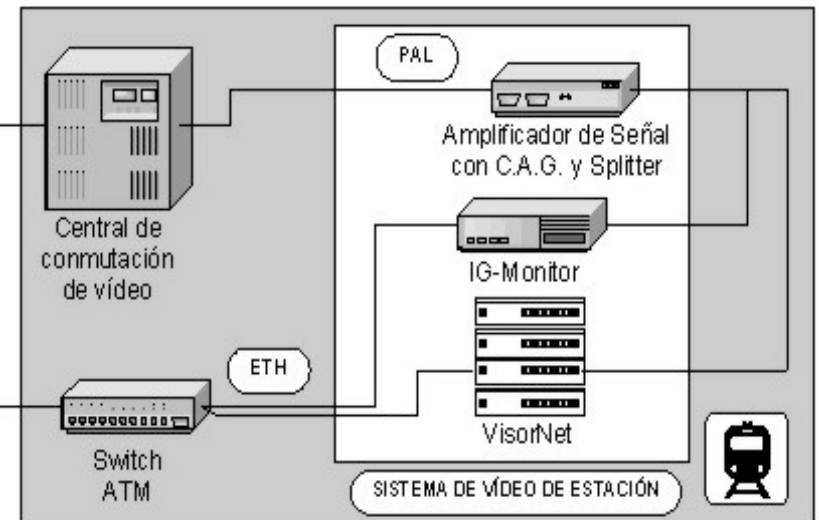
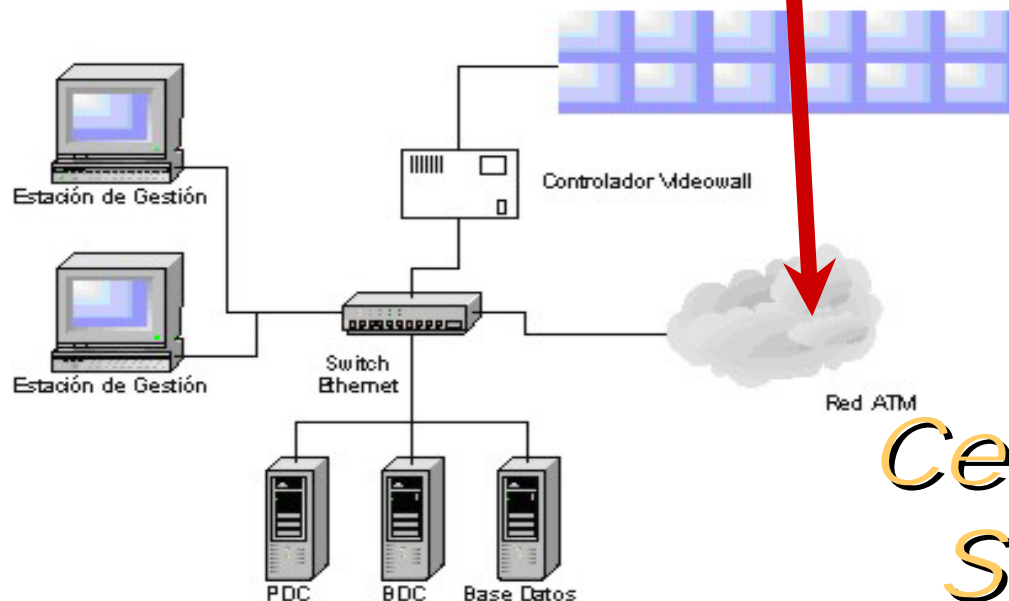


DIAGRAMA LÓGICO DEL PUESTO DE MANDO



*Centralización de los
Sistemas de TVCC*

Otros Sistemas de Información y Comunicación con el Viajero



Canal Metro Madrid



Información y entretenimiento en andenes y trenes
Información sobre el servicio suministrada por el Puesto Central

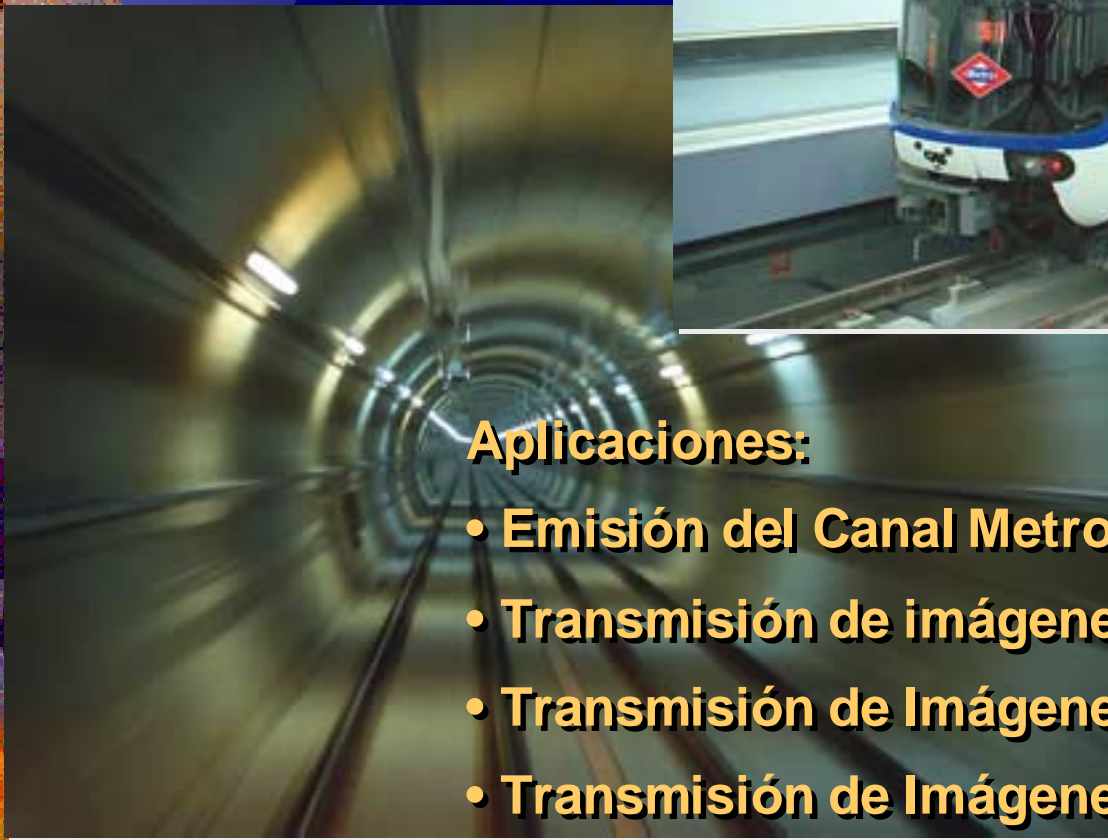


Metro de Madrid

Proyecto TebaTren

**Transmisión de Imágenes de Vídeo en Tiempo Real
a través de Estaciones y Túneles**

Ancho de Banda 2,5 GHz



Aplicaciones:

- Emisión del Canal Metro Madrid
- Transmisión de imágenes a petición desde el Puesto Central
- Transmisión de Imágenes del tren en caso de emergencias
- Transmisión de Imágenes de andenes al Tren



Metro de Madrid

Centro de Atención Telefónica

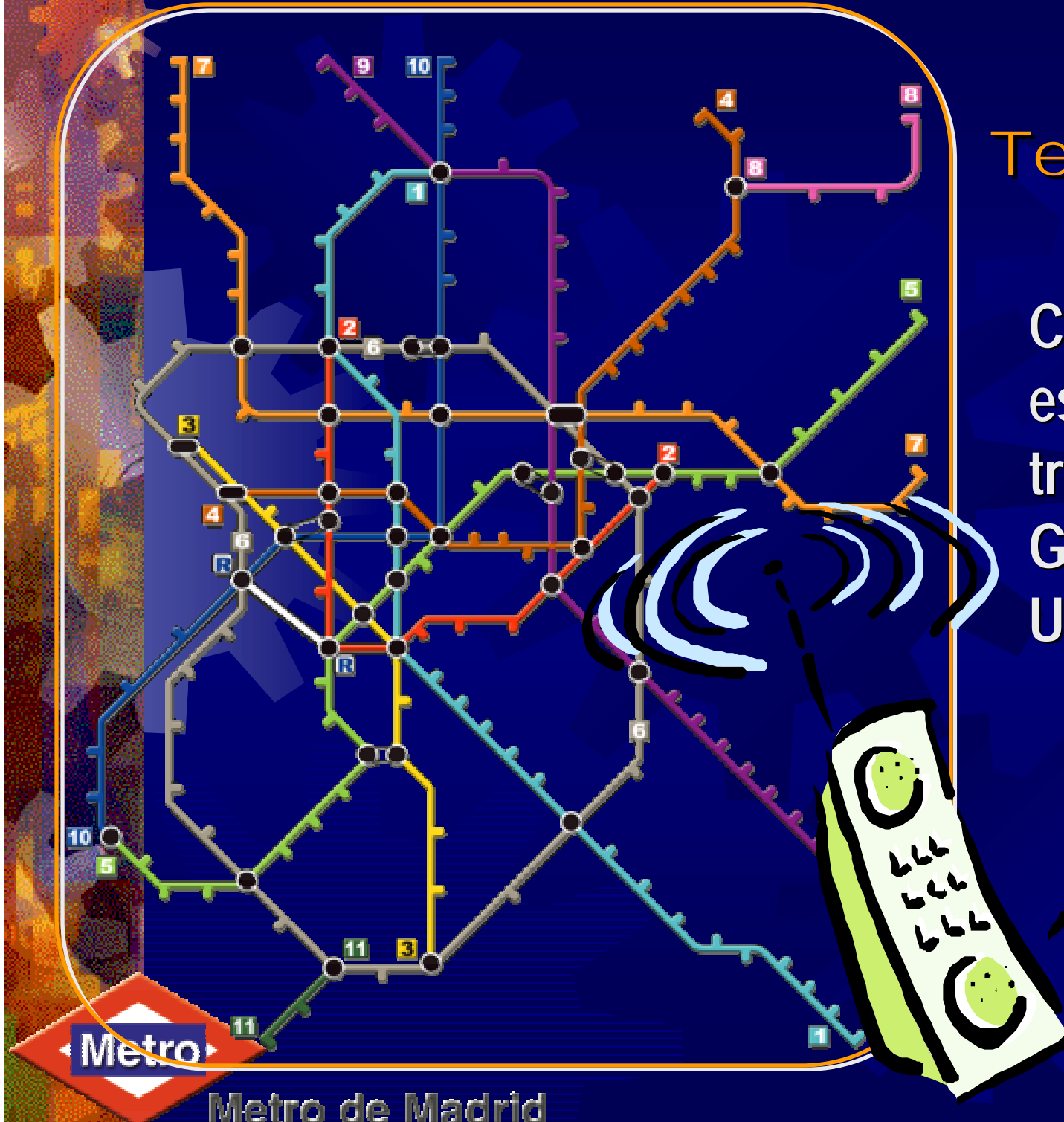
En breve las instalaciones de Alto de Arenal dispondrán de un nuevo Centro de Atención Telefónica que tendrá como misión ofrecer al usuario información de todos los aspectos relacionados con la Red de Transportes de Metro de Madrid.

Este Centro estará coordinado con el Puesto Central de tal forma que conocerá en tiempo real todas aquellas incidencias que afecten al servicio de Metro



Telefonía Móvil

Cobertura en
estaciones, túneles y
trenes en frecuencias
GSM (900-1800 MHz) y
UMTS (2.1 GHz)



Puesto Central del Metro de Madrid



Gracias por su Atención