

El intercambiador

de Nuevos Ministerios

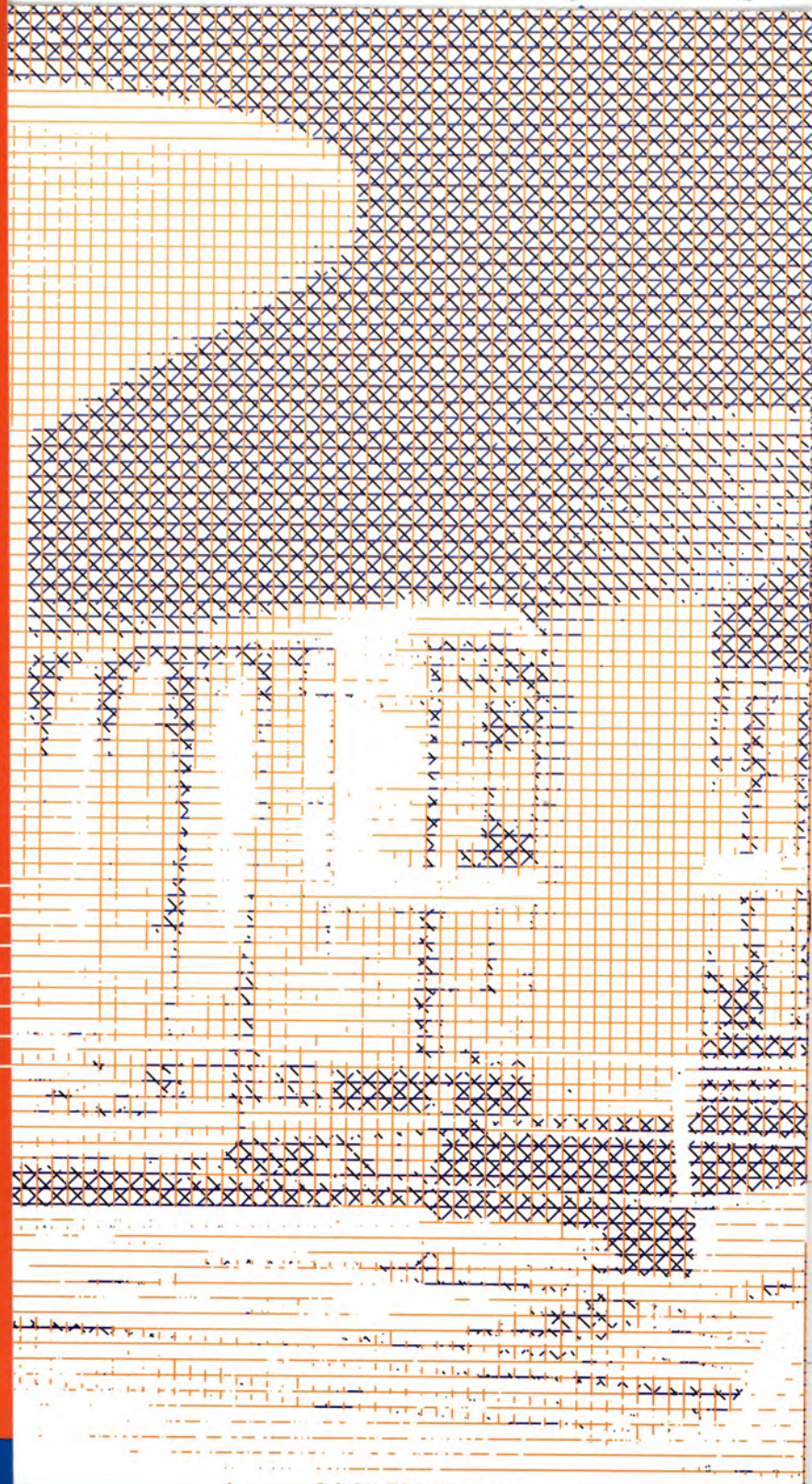
Ampliación de la Línea 8 del Metro de Madrid



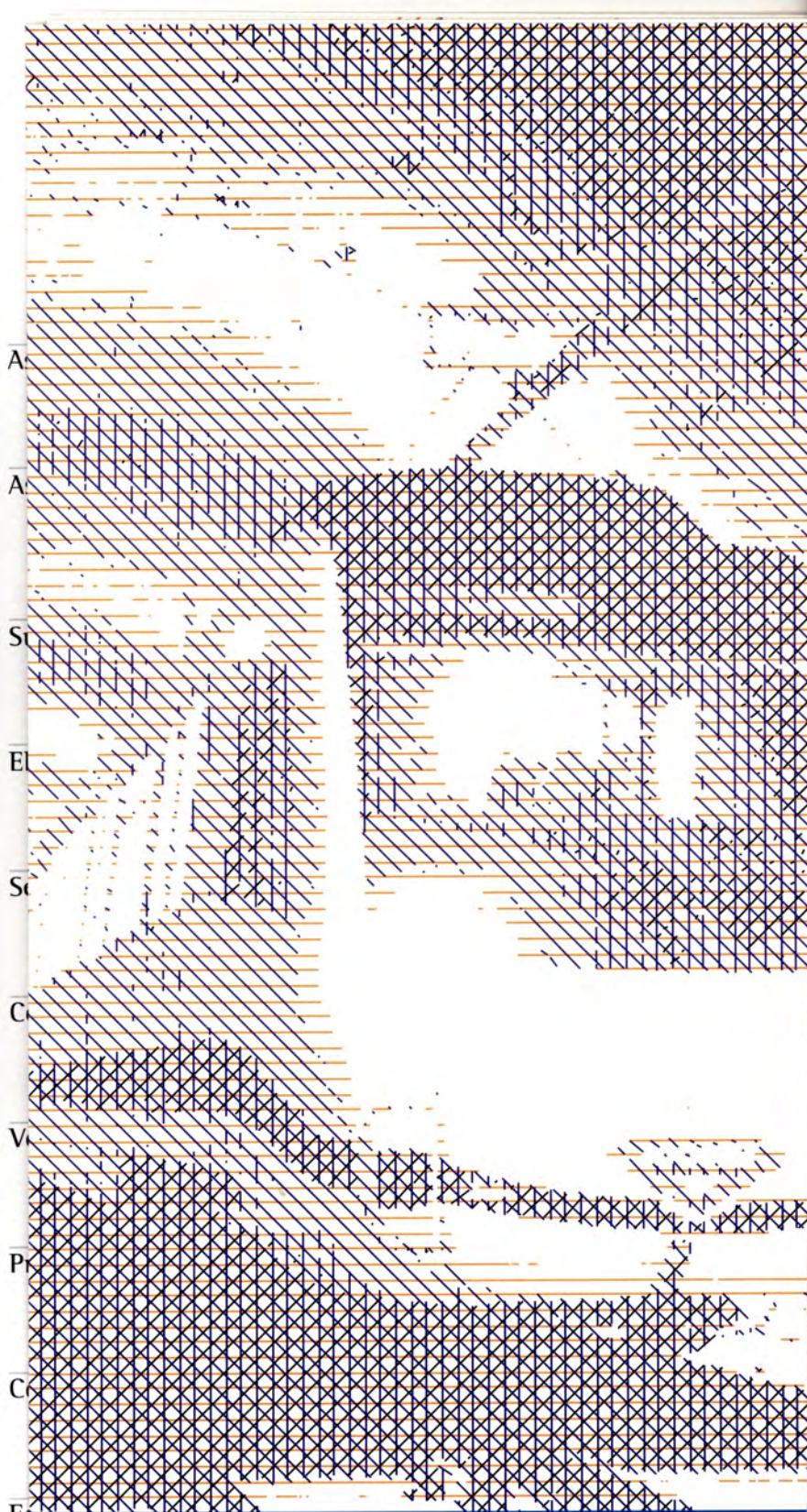
Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
URBANISMO Y TRANSPORTES

2.1 MAY 2002



ambador
s Ministerios



Nuevas Inst y Segur



Intercambiador de Nuevos Ministerios
Estación de Colombia. Línea 8
Obras de Ingeniería y Arquitectura
Nuevas Instalaciones y Seguridad



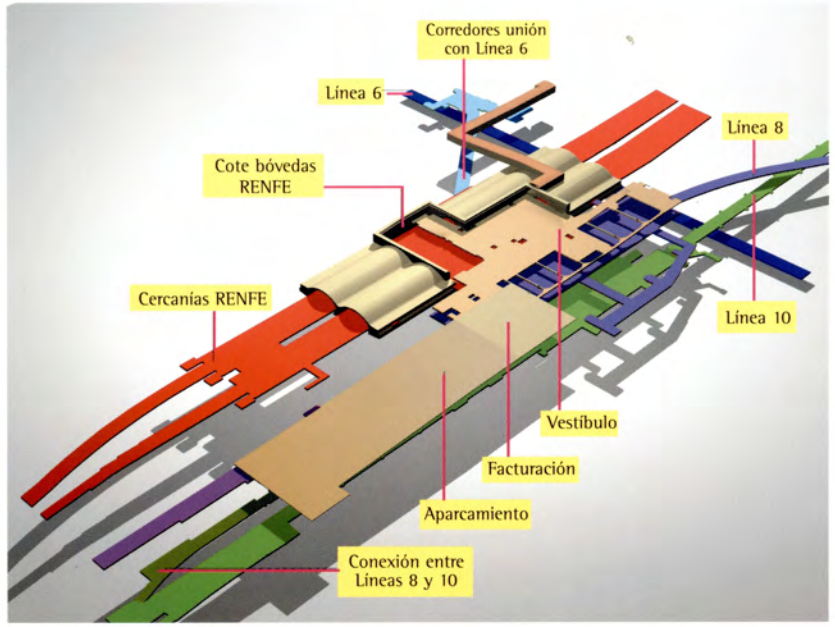
Intercambiador de Nuevos Ministerios



Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
URBANISMO Y TRANSPORTES

27 MAY 2002



Estación de Nuevos Ministerios. Datos de Obra

Superficie ocupada	36.500 m ²
Volumen de hormigón	145.790 m ³
Volumen de excavación	475.000 m ³
Acero en armaduras	10.500.000 kg
Pantallas	10.549 m ²
Pilotes	26.250 ml
Presupuesto	88.353.594 €
Inicio de las obras	1 de marzo de 2000
Finalización de las obras	Mayo de 2002

La superficie del intercambiador es superior a cuatro campos de fútbol

El hormigón utilizado equivale a un cubo de 52,5 metros de lado o un edificio de 15 plantas

La longitud total de pilotes es de 26.250 metros, casi tres veces la altura del Everest (8.848 m)

Corredor de acceso al centro comercial con pasillos rodantes

Línea 6

Estación de Metro

Entró en servicio en octubre de 1979. Es una línea muy profunda en este tramo ya que discurre a unos 30 m por debajo de la calzada

Antiguo acceso a los andenes de RENFE.

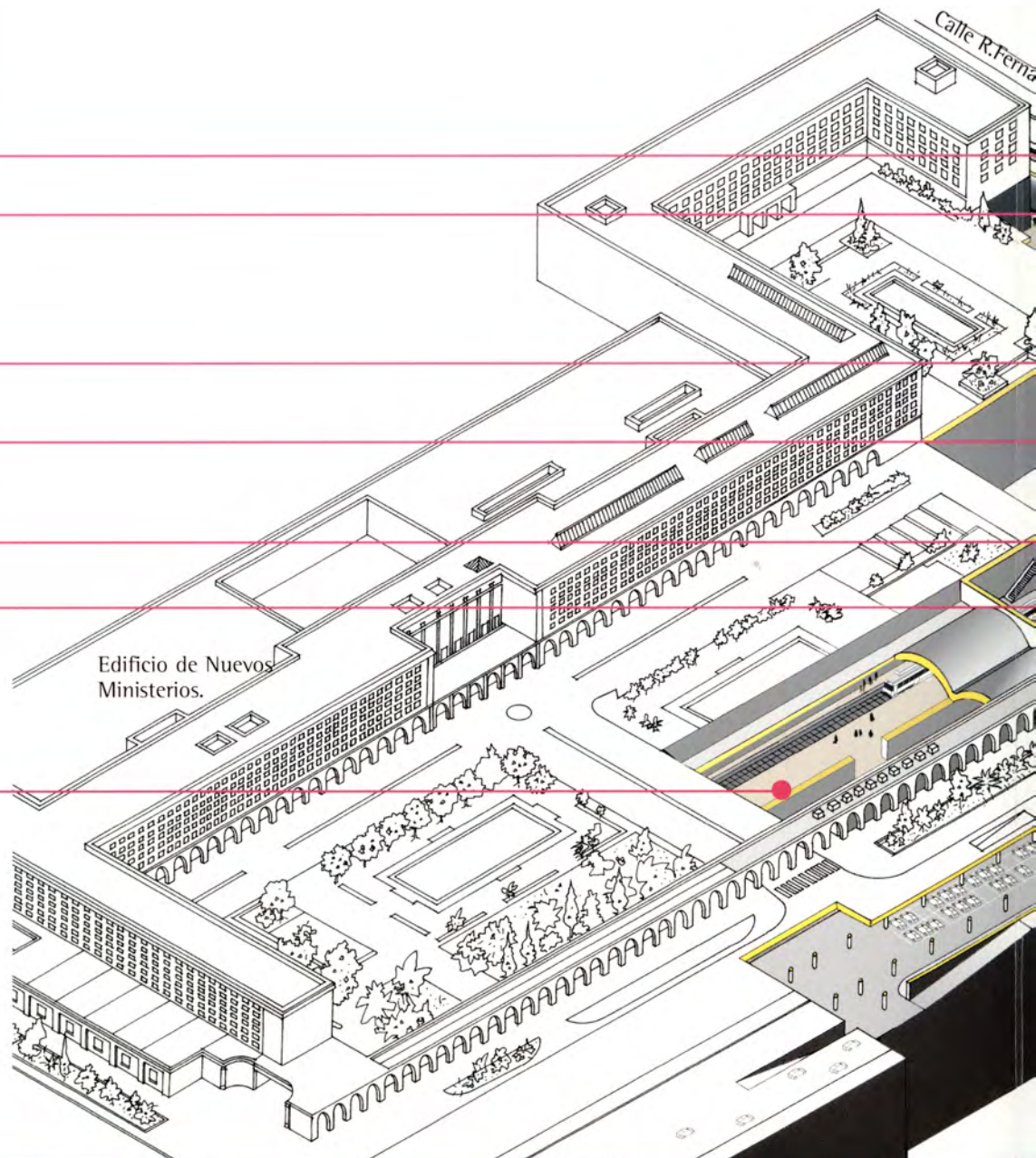
Corredor de conexión Líneas 6-10 con pasillos rodantes.

Túnel de RENFE abandonado.

Zona de la arquería de Nuevos Ministerios de la que ha sido necesario demoler la cimentación para realizar el nuevo vestíbulo.

RENFE estación de cercanías

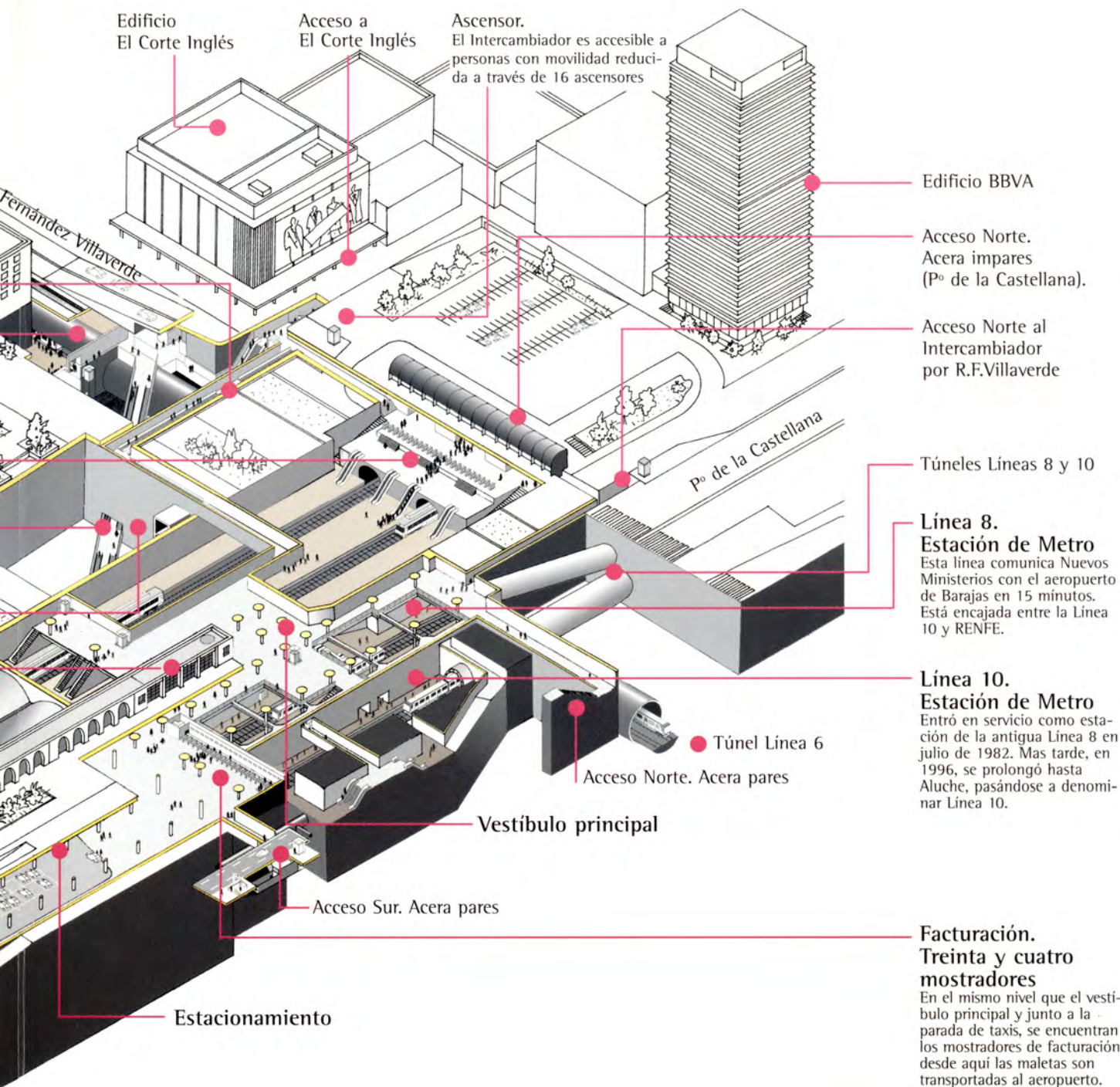
Líneas C-1, C-2, C-7a, C-7b, C-8, C-8a, C-8b y C-10. Dispone de cuatro vías y tres andenes. Su construcción fue iniciada en 1932 quedando definitivamente terminada en 1967. Las bóvedas originales han sido cortadas para realizar el vestíbulo del nuevo intercambiador.



Estación de Nuevos Ministerios. Datos Generales

Nº accesos desde el exterior	9
Nº vestíbulos	4
Nº de líneas de Metro	3
Nº de líneas de Cercanías	7
Escaleras mecánicas	36
Ascensores	16
Pasillos rodantes y rampas	552 ml
Otros pasillos	200 ml
Galerías de servicios	700 ml





Edificio BBVA

Acceso Norte. Acera impares (Pº de la Castellana).

Acceso Norte al Intercambiador por R.F.Villaverde

Túneles Líneas 8 y 10

Línea 8. Estación de Metro
Esta línea comunica Nuevos Ministerios con el aeropuerto de Barajas en 15 minutos. Está encajada entre la Línea 10 y RENFE.

Línea 10. Estación de Metro
Entró en servicio como estación de la antigua Línea 8 en julio de 1982. Mas tarde, en 1996, se prolongó hasta Aluche, pasándose a denominar Línea 10.

● Túnel Línea 6

Acceso Norte. Acera pares

Vestíbulo principal

Acceso Sur. Acera pares

Facturación. Treinta y cuatro mostradores
En el mismo nivel que el vestíbulo principal y junto a la parada de taxis, se encuentran los mostradores de facturación, desde aquí las maletas son transportadas al aeropuerto.

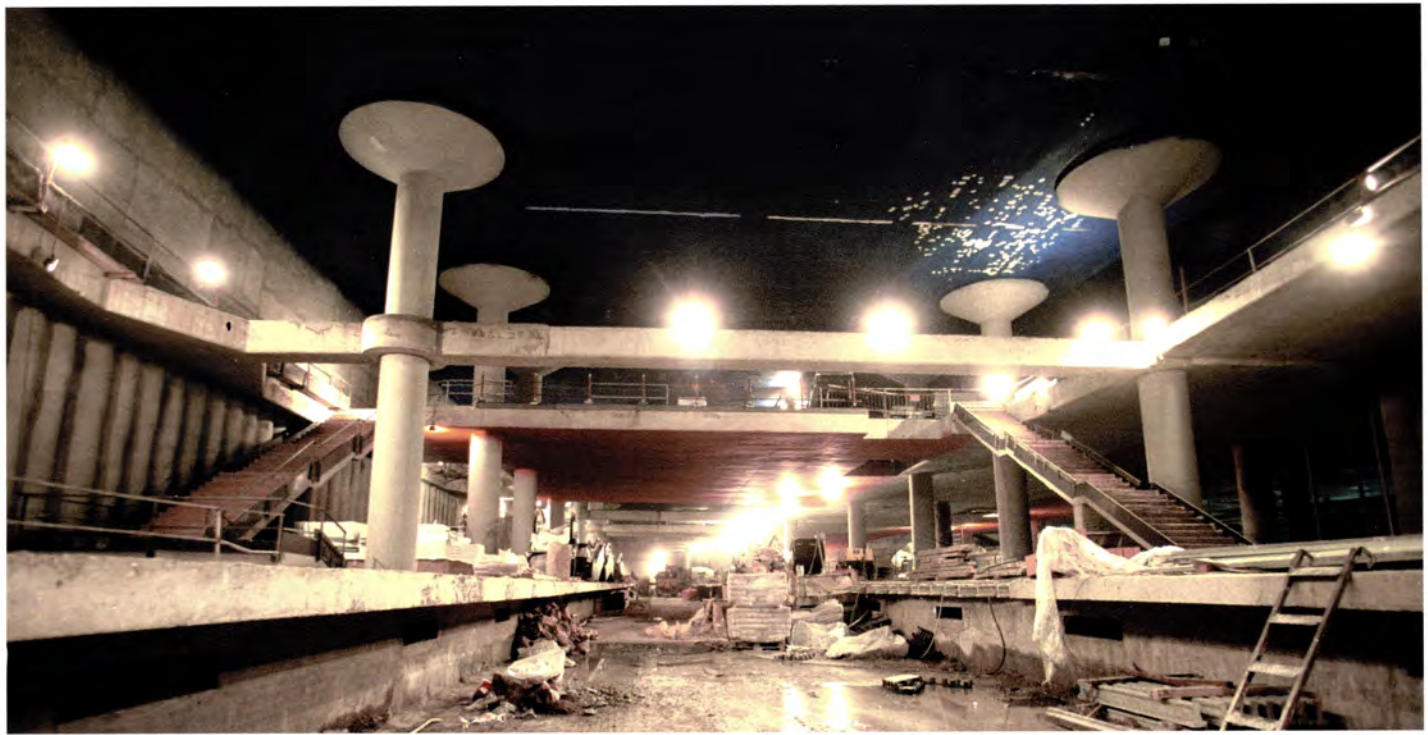
Estacionamiento

Superficies

Vestíbulo superior	130 m ²
Vestíbulo primer nivel	4.500 m ²
Área de facturación	2.000 m ²
Oficina y servicios aeroportuarios	1.000 m ²
Locales comerciales y otros	580 m ²
Instalaciones equipos servicios venta billetes, etc	2.000 m ²

Superficies

Estacionamiento	6.800 m ²
Vestíbulo intermedio (RENFE)	1.020 m ²
Servicios atención cliente Metro	260 m ²
Instalaciones Metro (Línea 8)	700 m ²
Vestíbulo inferior Línea 10/RENFE	2.040 m ²
Instalaciones RENFE	70 m ²

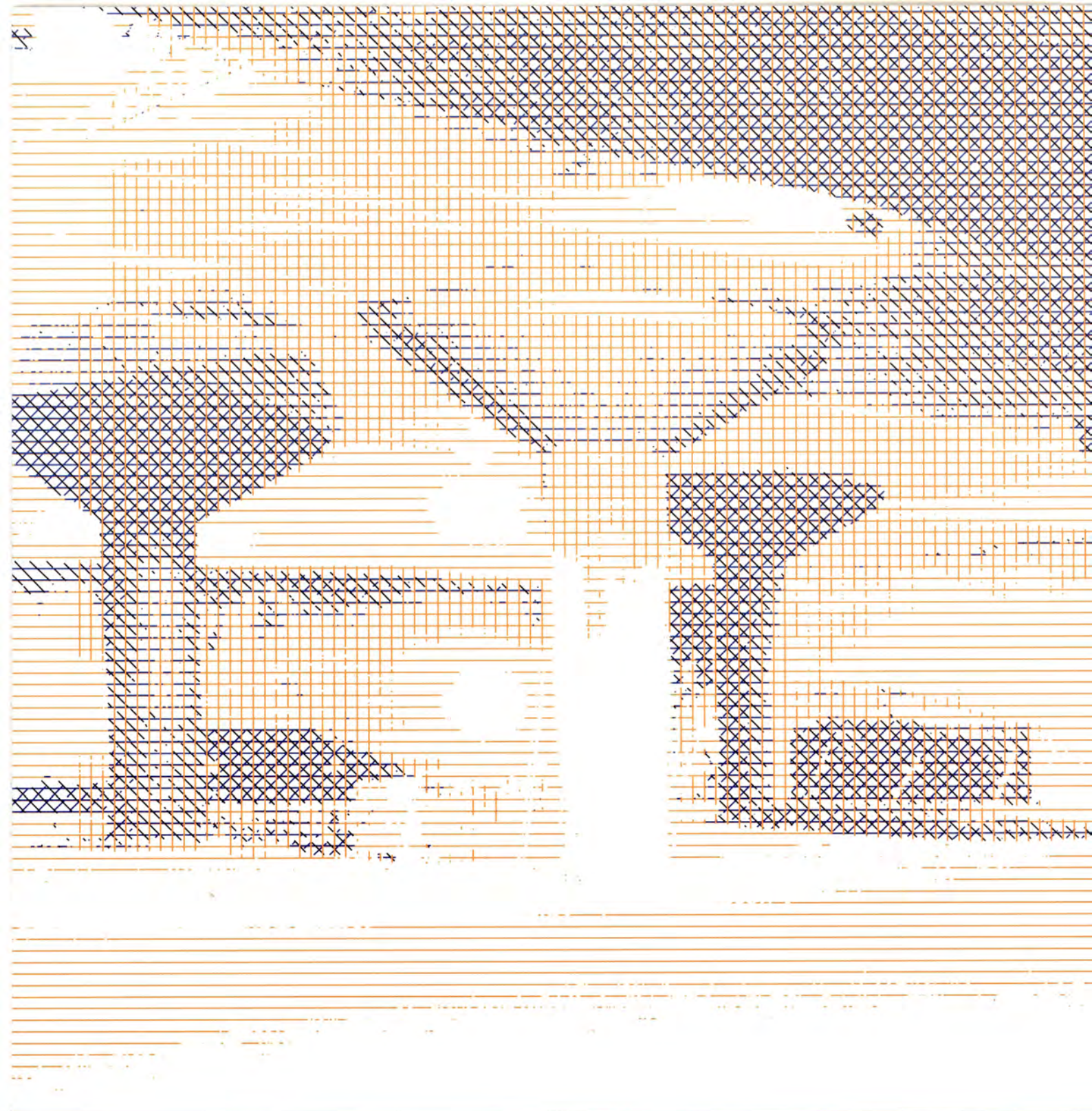


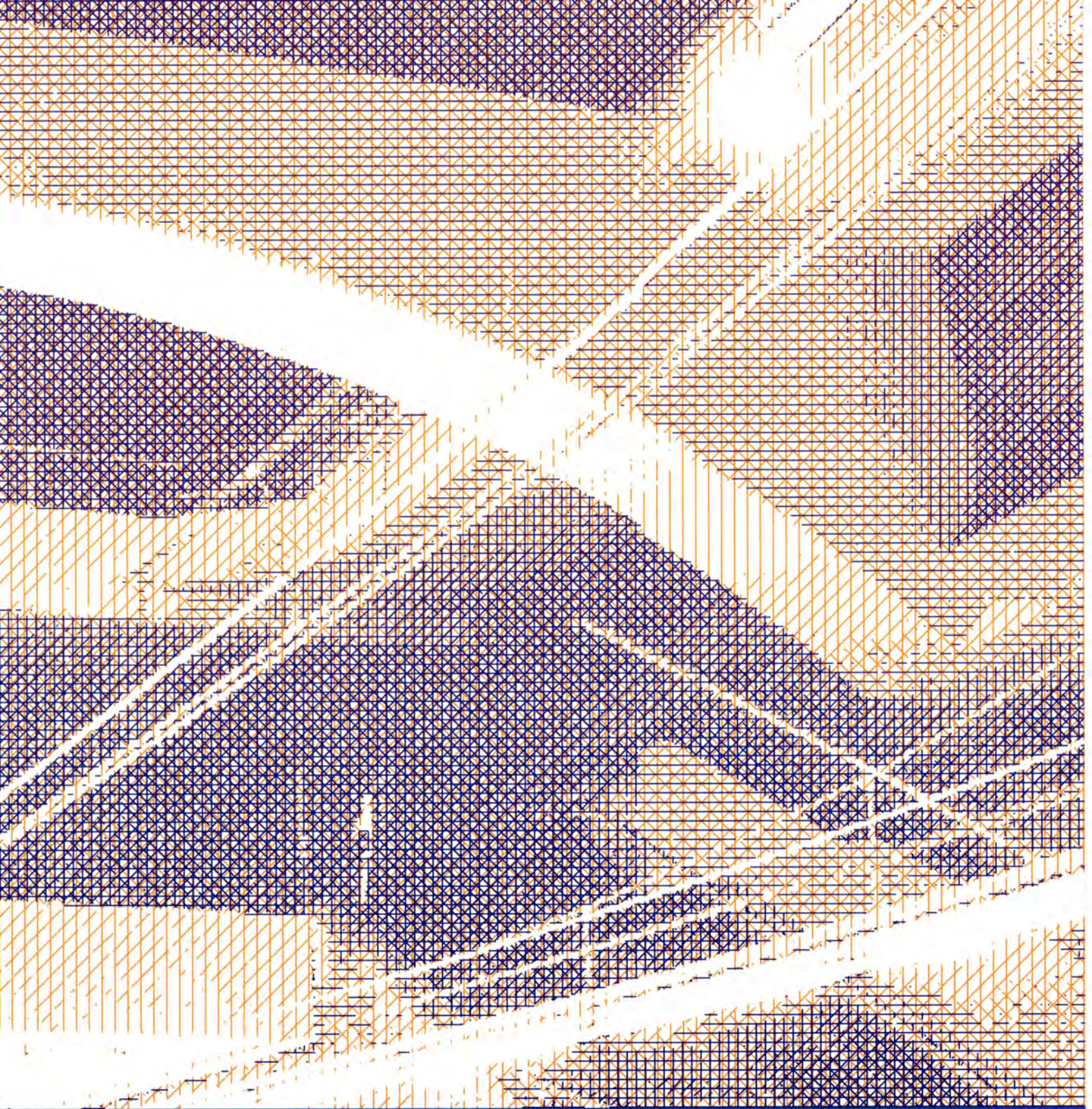
El Intercambiador Modal de Nuevos Ministerios se sitúa en uno de los puntos más concurridos de Madrid, no sólo por el tráfico rodado sino también por la gran afluencia de personas que trabajan, pasean y realizan sus compras en este céntrico enclave madrileño entre el Paseo de la Castellana y la calle Raimundo Fernández Villaverde.

Este Intercambiador es el segundo en cuanto a número de pasajeros de España, en él confluyen 8 líneas de cercanías RENFE y tres Líneas de Metro, la 6, 8 y 10. Lo más innovador de esta obra es la conexión desde el centro de Madrid con el aeropuerto de Barajas a través de

metro (tan sólo se tardará 15 minutos en llegar a él), e incluso se podrán facturar las maletas sin necesidad de llevarlas uno mismo hasta el aeropuerto.

Para adaptar esta obra a los nuevos conceptos de estaciones más amplias y diáfanas, se han tenido que realizar toda una serie de actuaciones innovadoras como son el corte de parte de las bóvedas de RENFE y la demolición de parte de la cimentación de la arquería de Nuevos Ministerios.





Línea 8 Estación de Colombia



Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
URBANISMO Y TRANSPORTES



Estación de Colombia. Datos Técnicos

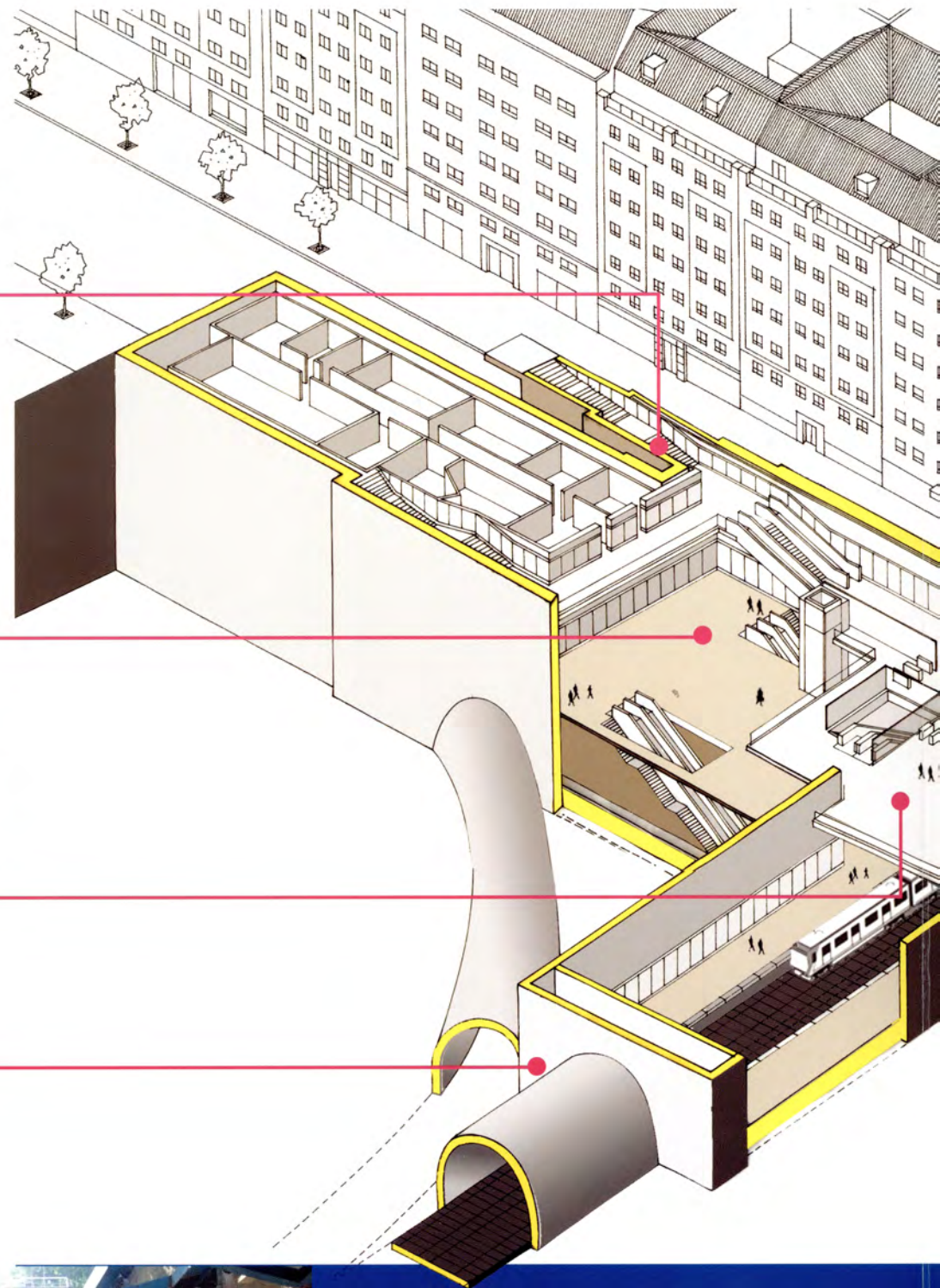
Superficie de afección (estación más pozo extracción EPB)	.. 8.021 m ²
Volumen de hormigón	.. 40.000 m ³
Volumen de excavación	.. 138.293 m ³
Acero en armaduras	.. 5.500.000 kg
Pantallas	.. 10.600 m ²
Pilotes	.. 2.800 ml
Presupuesto	.. 28.580.897 €
Inicio de las obras	.. 1 de marzo de 2000
Finalización de las obras	.. Mayo de 2002

Desde cualquiera de los cuatro accesos se pueden observar los distintos niveles de que consta la estación antes de llegar al vestíbulo

El vestíbulo se expande hacia el nivel de Línea 8 a través de este espacio a doble altura en el que además encontramos un ascensor panorámico

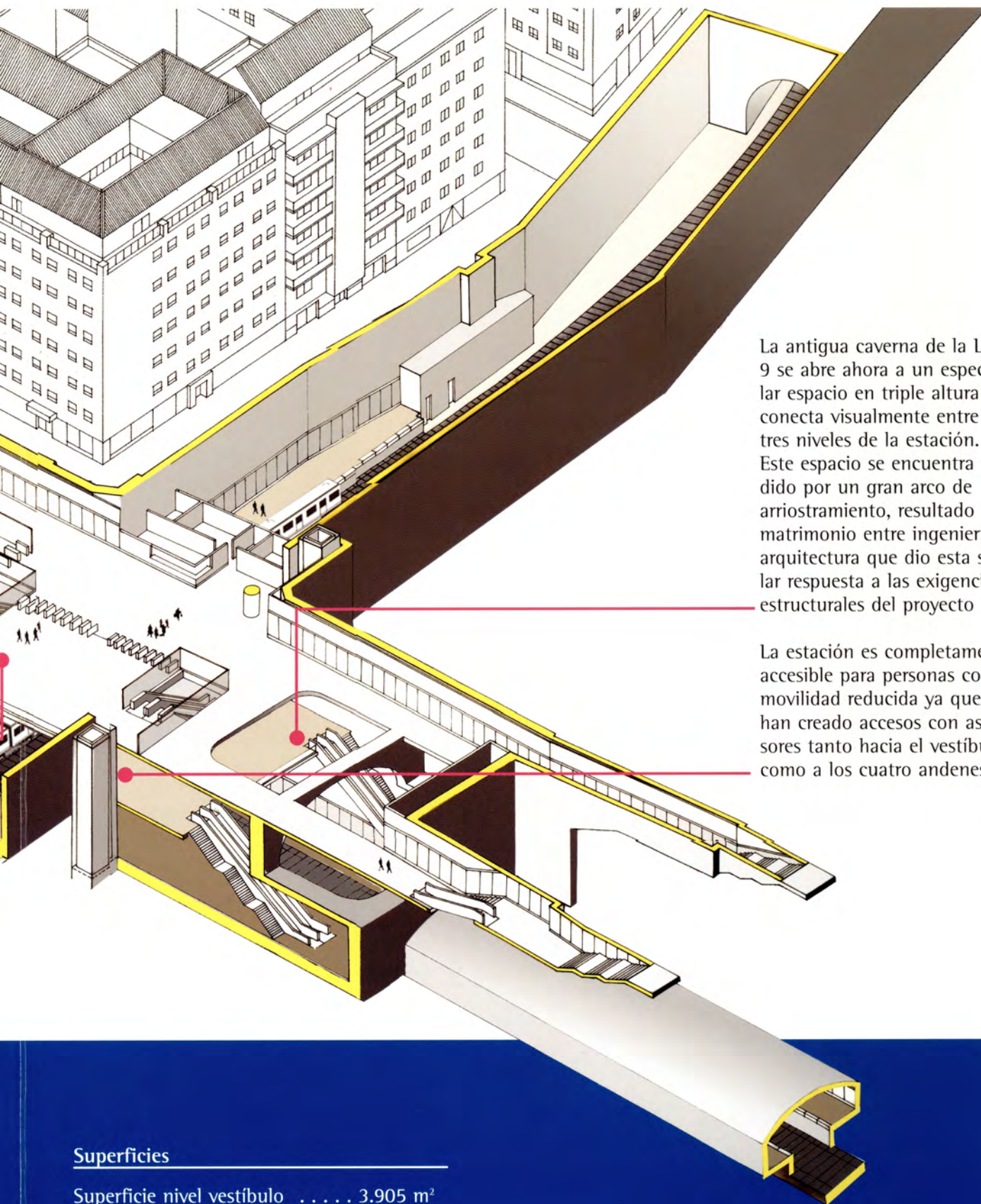
La estación cuenta con un vestíbulo común, amplio y diáfano, que alberga todos los accesos y en el que los recorridos son inmediatos y comprensibles para los usuarios

La nueva estación incluye además un ramal de conexión entre las Líneas 8 y 9



Estación de Colombia. Datos Generales

Nº accesos	4
Nº vestíbulos	1
Nº de líneas	2
Escaleras mecánicas	16
Ascensores	3

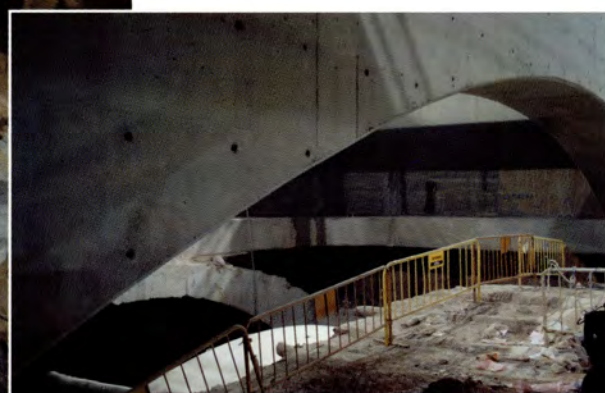


La antigua caverna de la Línea 9 se abre ahora a un espectacular espacio en triple altura que conecta visualmente entre sí los tres niveles de la estación. Este espacio se encuentra presidido por un gran arco de arriostramiento, resultado del matrimonio entre ingeniería y arquitectura que dio esta singular respuesta a las exigencias estructurales del proyecto

La estación es completamente accesible para personas con movilidad reducida ya que se han creado accesos con ascensores tanto hacia el vestíbulo como a los cuatro andenes

Superficies

Superficie nivel vestíbulo	3.905 m ²
Superficie nivel Línea 8	2.213 m ²
Superficie nivel Línea 9	1.868 m ²
Superficie total	7.986 m ²



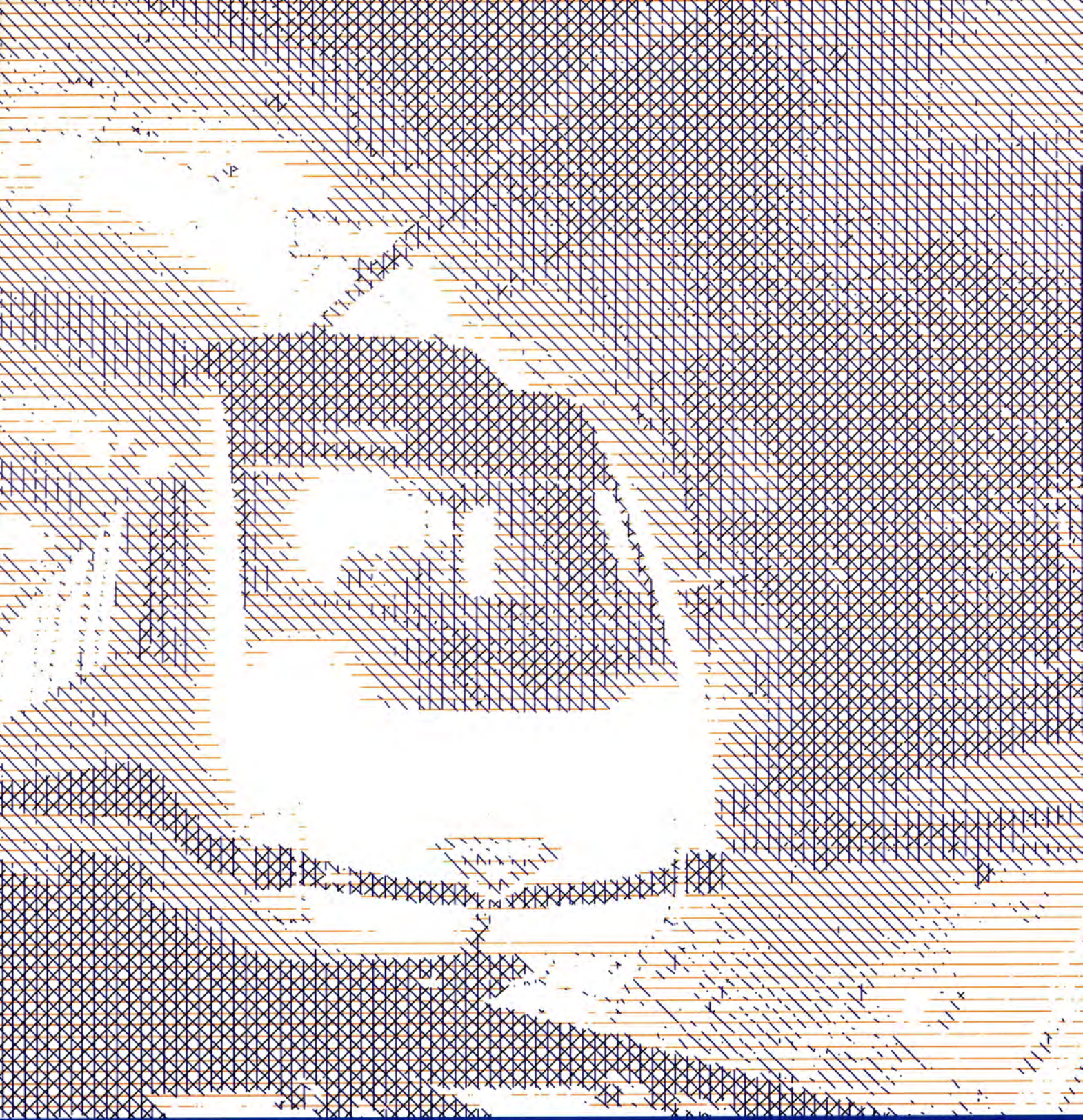
La nueva estación de Colombia se localiza bajo la confluencia de las calles Príncipe de Vergara y Colombia, en el punto donde se cruzan las Líneas 8 y 9. Así pues la estructura de finales de los 70 ha dejado paso a una nueva estación de correspondencia desarrollada en único volumen que aloja el amplio vestíbulo común y en el que los recorridos son sencillos, cómodos y accesibles a todos los ciudadanos.

La ejecución comenzó con la realización de las pantallas y pilotes, construyéndose una vez finalizadas éstas la gran losa cruciforme de cubierta en dos tramos con el fin de reducir así al máximo la incidencia que las obras pudiesen tener sobre la circulación y el vecindario.

Bajo el suelo se ha movido un considerable volumen de tierras para liberar los enormes espacios que hoy constituyen esta moderna estación.

Para albergar dentro del nuevo volumen la estructura preexistente de la Línea 9 se recurrió al corte y demolición de las bóvedas de su caverna. Esta delicada operación fue desarrollada por tramos al mismo tiempo que se levantaban los grandes elementos de arriostamiento de las pantallas.





Nuevas Instalaciones y Seguridad



Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
URBANISMO Y TRANSPORTES



Seguridad e Instalaciones

Las grandes obras de infraestructura realizadas en Metro parecen dejar de lado los grandes logros en investigación y desarrollo que se han llevado a cabo en un campo tan importante como son las instalaciones y seguridad.

Algunos de estos logros son claramente visibles, pero otros por el contrario permanecen ocultos sin dejar por ello de ser piedra angular de las nuevas ampliaciones que se están realizando.

Gestión de emergencias

Metro de Madrid cuenta con un departamento de Protección Civil que se encarga de realizar los planes de emergencia conjuntamente con los cuerpos de policía y de bomberos. Todas

las actuaciones son controladas desde el Puesto Central de Mando desde donde se controla informáticamente y en tiempo real el tráfico de trenes, instalaciones de estaciones, distribución de energía, seguridad y atención a los viajeros.

- Puesto de Mando Central
Desde el cual se realiza el telecontrol de toda la red del Metro de Madrid así como de sus recursos y gestión de emergencias.
- Protección contra Incendios
Sistema integrado de protección contra incendios controlado desde las propias estaciones o el Puesto Central.
- Programa Geminys
Aplicación multiusuario bajo entorno del sistema operativo Windows que permite realizar la gestión de emergencias, así como su control de incidencias y seguimiento.



Nuevas Instalaciones

■ TETRA

Sistema digital de última generación que no sólo agiliza las operaciones de Metro sino que permite la coordinación de su personal con los servicios de emergencias.

■ Adaptación de la línea a 1.500 V cc

Consiguiendo mejoras en la calidad del servicio prestado mediante un aumento de la capacidad del transporte, un mayor número de trenes en línea, mayores velocidades de circulación y mejores prestaciones en general.

■ Acumuladores de última generación

Incorporación de dos sistemas de acumulación de energía de última generación que permite que la energía devuelta a la red por los trenes sea utilizada posteriormente.

■ Nueva Catenaria Rígida

Pequeña viga de aluminio que sustituye al cableado actual, que facilita el montaje, reduce los tiempos de desgaste de los hilos y permite mayores velocidades en el material móvil.

■ Sistemas de Información y Videoentrenimiento

Transmisión de contenidos en formato MPEG2 dividida en dos partes:

Red Ethernet:

Encargada de la distribución de la señal de vídeo, audio y datos desde los cuartos de comunicaciones de las estaciones hasta los puntos de la pantalla en andenes.

Red Wireless Ethernet:

Encargada de la distribución de la señal de vídeo, audio y datos desde los andenes de las estaciones al material móvil.



Presupuesto de instalaciones de la prolongación de la Línea 8 (ascensores, escaleras, electrificación, comunicaciones, señalización, ventilación, control y seguridad): 40.036.438 €

Sistemas de seguridad

- Sistema ATO
Sistema encargado de la operatividad y regulación automática de la red evitando colisiones y optimizando el uso del material móvil.
- Sistema ATP
Sistema de protección segura y automática que controla el frenado de los trenes.
- Seguridad en túneles
 - Sistema de apoyo de la vía que permite una plataforma hormigonada para la libre evacuación.
 - Catenarias rígidas que salvaguardan el cableado y reducen riesgos.
- Protección contra incendios
 - Detección por aspiración mediante boquillas en los recintos con riesgo de incendio. El aire recogido es analizado por un sistema láser que decanta su opacidad. La tarjeta de control electrónica manda el consiguiente aviso al resto de dispositivos.
 - Extinción mediante nebulización del agua por las boquillas extintoras con una rápida eliminación de humos.
- Fotoluminiscencia
El sistema se incorpora dentro de la masa del material del interior de los trenes y en las estaciones de manera que, en caso de apagón, no se quedarían a oscuras los recintos facilitándose la evacuación de los usuarios.



Nuevos trenes Serie 8000

Nº Unidades	47
Destino	Línea 8 (10 Ud)/Metrosur (37 Ud)
Gálbo	Ancho
Año de fabricación	2001/2002
Ancho de vía	1.445 mm
Tensión de línea	1.500 V cc
Formación unidad de tren	MRM (motor-remolque-motor)
Configuración	Tren continuo de dos pasillos
Materia de construcción	Aluminio
Potencia de la unidad	1.520 Kw
Longitud total de la unidad	55 m
Ancho de caja	2.800 mm
Nº puertas por costado y coche	4
Velocidad máxima	110 Km/h

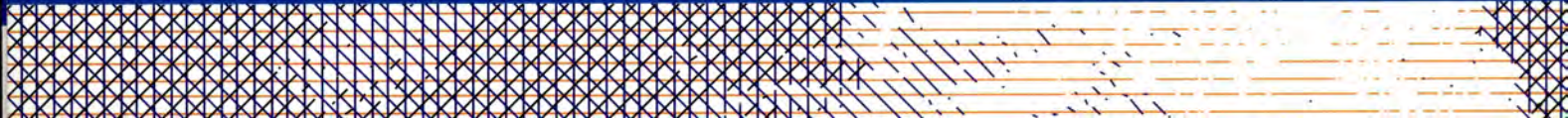
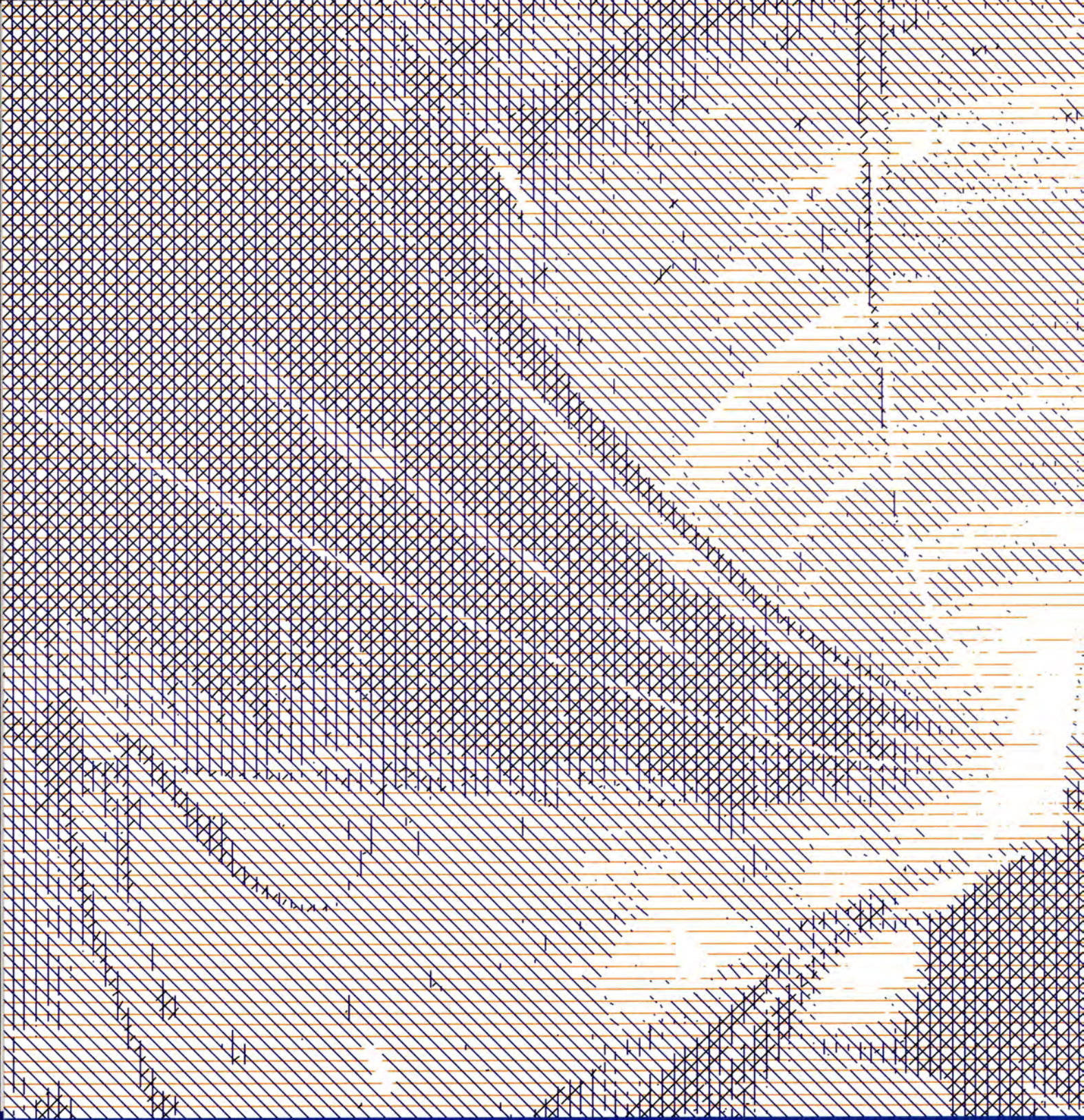


Nuevo Material Móvil en Línea 8

Dentro de la modernización de las instalaciones de Metro no podía faltar la renovación de los trenes en la ampliación de la Línea 8 con el objetivo de dotar de una mayor capacidad de pasajeros sin aumentar el grado de ocupación del material móvil, mediante trenes más largos y más anchos, más cómodos para el usuario y dotados con los últimos avances en seguridad e instalaciones.

- Tren continuo composición tipo Boa
- Escaleras semiautomáticas de evacuación
- Nuevo sistema de detección y extinción de incendios
- Fotoluminiscencia
- Sistema para transporte de equipaje en Línea 8
- Video entretenimiento
- Acristamiento de tabique cabina
- Altavoces exteriores

Nuevos sistemas en trenes Serie 8000



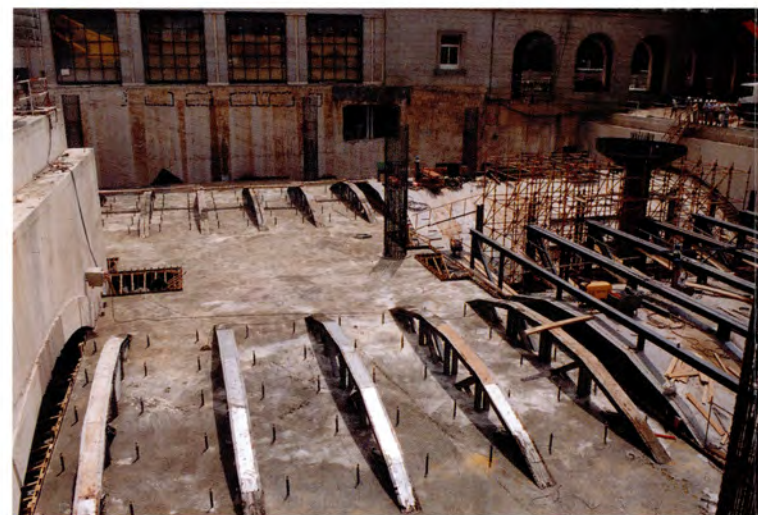


Obras de Ingeniería y Arquitectura



Comunidad de Madrid

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
URBANISMO Y TRANSPORTES



Corte de parte de las bóvedas de la estación de RENFE

El objetivo de esta actuación es aumentar la altura en el vestíbulo del intercambiador modal de Nuevos Ministerios, la ubicación de éste responde al hecho de que tanto el nudo que forman la calle de Raimundo Fernández Villaverde con el Paseo de la Castellana, como el propio eje del Paseo, estaban totalmente saturados por distintos servicios, lo que hacía imprescindible la colocación de dicho vestíbulo en el patio de los Nuevos Ministerios.

El mantenimiento del tráfico y la seguridad y comodidad del público eran unos de los condicionantes del proyecto. La solución planteada en el proyecto fue:

- Diseño de unas cimbras interiores a los túneles. Estas cimbras soportan la demolición del túnel, y la construcción de las sucesivas losas.
- Se deja previsto un encofrado en la cimbra que sirva para hormigonar la losa de vestíbulo, y sobre ésta se realiza la de cubierta.
- Corte de la bóveda formando bloques para la posterior retirada mediante una grúa de gran tonelaje.

y Actuaciones Innovadoras



Integración de la arquería en la estación

Para dar continuidad y amplitud al gran vestíbulo de acceso al Intercambiador de Nuevos Ministerios, ha sido necesario demoler parte de la cimentación de la arquería y transmitir sus cargas a una nueva estructura. Al tratarse de un edificio protegido se ha tenido especial cuidado en evitar deformaciones que pudieran provocar lesiones en el edificio, para verificar que no las hubo, se instrumentó el edificio obteniéndose así información diaria de su movimiento.

Soluciones constructivas de encuentros entre Líneas 8 y 10

En la zona más al sur del Intercambiador Modal, se ha creado una pequeña cochera de trenes con 4 vías. El problema surgió con unos pilares que cruzaban por medio del trazado proyectado, éstos se encontraban soportando las cargas de tres plantas de un parking en desuso. La solución planteada propone cortar los pilares, para ello se abrazan con dos vigas metálicas y las cargas pasan a ser soportadas por ellas. No hubo ningún tipo de movimiento, ni problemas, y la ejecución se hizo de manera rápida.



Presupuesto total de túnel y estaciones
(obra civil y proyectos complementarios): 236.904.611 €

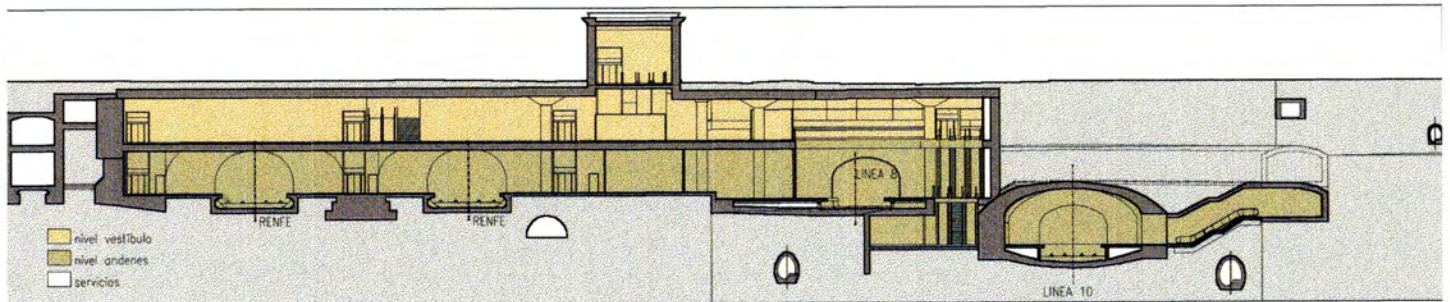
Túneles, galerías y estaciones.

La prolongación de la Línea 8, de Mar de Cristal a Nuevos Ministerios, tiene una longitud de 5.368 km. Para la realización de las estaciones y de unos tramos próximos al túnel de Colombia, se han empleado pantallas, y para la construcción del túnel en línea se han empleado dos métodos constructivos distintos:

1. En el primer tramo de 3,4 km, se ha empleado Escudo de Presión de Tierras (E.P.B, ó tuneladora), de la casa Herrennecket denominada «La Paloma». El rendimiento medio fue de 13,61 anillos/día, lo que equivale a 20,42 metros/día.

2. El segundo tramo de 1,9 km, ha sido ejecutado por el método tradicional de Madrid y comprende desde la salida de la estación de Colombia hasta el Intercambiador Modal de Nuevos Ministerios. Los ritmos de avance conseguidos son de 2,5 metros/día en la bóveda y hastiales.

El empleo de E.P.B para la realización de todo el túnel hubiera supuesto cortar el tráfico viario en Príncipe Vergara y construir el pozo de extracción del E.P.B en la intersección del Paseo de la Castellana con el Paseo de la Habana, zonas de fuerte incidencia de tráfico.



Nuevos conceptos y criterios de diseño del Metro de Madrid

Una gran revolución se está llevando a cabo en el Metro de Madrid, se conciben estaciones más sencillas y sobrias, inmediatas y comprensibles; son las denominadas estaciones adinteladas donde los niveles de vestíbulo y de andenes están muy por encima de lo que están en las llamadas estaciones en caverna.

Este tipo de construcción se lleva a cabo empleando un sistema de pilas, pilotes y

losas, y permite: reducir el tiempo de acceso entre superficie y andén, disminuir la inseguridad ciudadana dentro de las instalaciones, acortar los tiempos de evacuación en caso de emergencia, diseñar estaciones y vestíbulos de mayores dimensiones y mejorar la accesibilidad visual, con un entendimiento claro del funcionamiento de la estación. Todas estas actuaciones se han desarrollado con el condicionante de poder cortar el tráfico del Paseo de la Castellana nada más que en un sentido, según el momento de actuación, y no poder suspender el servicio de RENFE y del Metro.

