







Plaza de Castilla



# Plaza de Castilla

# e

El 17 de agosto de 2005 el primer pilote comenzaba a perforarse en la Avenida de Asturias.

Significaba el inicio de las obras del Intercambiador de Transportes y aparcamiento público de Plaza de Castilla, el mayor de los contemplados en el Plan de Intercambiadores de Madrid, en cuanto a ocupación viaria y superficie total construida.



Mediante convenio del Ayuntamiento, Comunidad de Madrid y el Consorcio Regional de Transportes, el Plan había visto la luz un año antes, el 7 de abril de 2004.

Durante el periodo transcurrido entre la firma del convenio y el inicio de la construcción, la entidad encargada de su gestión, el Consorcio Regional de Transportes de Madrid, trabajó las bases para la licitación del concurso por Concesión administrativa y redactó el Proyecto de construcción.

El proyecto completo concibió el desarrollo de un edificio en tres niveles, con capacidad para 34 dársenas a las que los usuarios acceden desde la calle y desde el Metro sin que existan cruces a nivel con los autobuses.

El espacio liberado en superficie por los autobuses interurbanos se reordenó habilitándolo para acoger autobuses urbanos de la EMT, con un edificio Terminal y conexión directa con la red de Metro y el resto del Intercambiador.

Dos túneles superpuestos con sentido único de circulación y cerca de un kiló-

## Plaza de Castilla

On August 17, 2005 the first pile began to be sunk on the Avenida de Asturias. This was the start of work on the transport interchange station and public car parking lot in Plaza de Castilla, which is the largest of those planned in the Madrid Transport Interchange Plan in terms of total building area and road occupation.

The Plan came into being one year earlier, on April 7, 2004, through an agreement involving the Madrid City Council, the Regional Government of Madrid and the Regional Transport Authority. During the period between the signing of the agreement and the start of construction, the body responsible for management of the project, the Madrid Regional Transport Authority,

prepared the construction project and developed the basis for the tender to operate the new transport interchange station.

The full project consists of the development of a building on three levels, with capacity for 34 bus bays, public access from street lines from the Metro, without there being any crossing with the buses.

The space freed on the surface by the removal of the inter-urban buses was reorganised and made suitable for urban buses belonging to the EMT, with a terminal building and a direct connection to the Metro network and the rest of the transport interchange station.

metro de desarrollo unen el Intercambiador con el Paseo de la Castellana y, mediante dos ramales, con el futuro distribuidor norte.

La construcción del intercambiador contempla además, la puesta en servicio de 400 plazas de aparcamiento público de rotación dentro de su ámbito.■

## Concesión

La Concesión administrativa, por su parte, se resolvió a favor de la entidad Intercambiador Plaza de Castilla S.A., formada por: Interurbana de Autobuses, S.A. (34%), Continental Auto, S.L. (22%), Dragados, S.A. (20%), Grupo Enatcar, S.A. (8%), Herederos de J. Colmenarejo (8%), Cobra Instalaciones y Servicios, S.A. (5%), y Trapsa (3%).

El contrato de concesión contempla la construcción, explotación y mantenimiento del Intercambiador de Transportes por un periodo de 33 años.■



Two superimposed tunnels in a single direction with a double carriageway and nearly one kilometre in total length link the station with the Paseo de la Castellana and, through two branches, with the future northern distributor and the Chamartín transport interchange station.

The construction includes 400 parking places for vehicles inside the infrastructure.■

### Concession

The concession to operate the transport interchange station was awarded to the company Intercambiador Plaza de Castilla, S.A., which was formed by the companies Interurbana de Autobuses, S.A. (34%), Continental Auto, S.L. (22%), Dragados, S.A. (20%), Grupo Enatcar, S.A. (8%), Herederos de J. Colmenarejo (8%), Cobra Instalaciones y Servicios, S.A. (5%) and Trapsa (3%).

The concession contract includes the construction, operation and maintenance of the transport interchange station for a period of 33 years.■

## Proyecto

Hasta alcanzar la configuración definitiva de proyecto, se analizaron diversas alternativas, siempre con el objetivo presente de una óptima comunicación con Metro. Ya que se trata del intercambio más frecuente con alrededor de 50.000 trasbordos diarios con los autobuses interurbanos.

Pronto los condicionantes de espacio bajo rasante indicaron el desarrollo bajo la Avenida de Asturias como el más propicio y, en consecuencia, la inmediata relación del Intercambiador con la línea 1 de Metro.

La estación de esta línea de Metro en Plaza de Castilla se encontraba muy somera, por lo que se diseñó un amplio vestíbulo bajo andenes que permitiese, al tiempo, una excelente relación con la línea 1 y una comunicación con las otras líneas presentes en la plaza (líneas 9 y 10 de Metro).

Resuelto el principal intercambio, hubo que definir el espacio a ocupar por los autobuses interurbanos. El número de puntos de parada exigía la disposición en dos niveles, con el ámbito de intercambio con Metro entre ambos.

De nuevo el espacio condicionaba la solución. La distancia libre en la sección transversal de la avenida no alcanzaba ni 40 m y, por tanto, las rampas de relación entre plantas de autobuses con los túneles debían disponerse en un módulo distinto del destinado a embarque de viajeros.

La propuesta inicial desarrollaba una L bajo la Avenida de Asturias y la primera perpendicular, a la calle San Aquilino. El módulo de Avenida de Asturias acogía las paradas de autobuses y el de la calle San Aquilino las conexiones entre niveles con el acceso.

El número total de dársenas respondía a las demandas actuales pero ampliando el módulo de Avenida de Asturias hacia el Oeste, con la configuración definitiva en T queda una reserva de capacidad futura. La presencia de la línea 9 bajo la solera del tercer piso del Intercambiador impedía plantear este crecimiento en vertical.

Sólo el tercer nivel podía ser sometido a esta ampliación, pues la avenida pierde cota conforme se aleja de la Plaza de Castilla; no dejando gálibo

**Project** Before the definitive design of the project was decided, a wide range of possible alternatives were analysed, always focussing on the objective of achieving optimum communication with the Metro system. This is the most heavily used transport interchange station, with around 50,000 inter-urban bus journeys per day.

The Metro conditions were soon found to favour development under the Avenida de Asturias as the most appropriate option that offered an immediate link between the station and the Metro line 1.

Because the line 1 Plaza de Castilla Metro station was very close to the street surface, a large entrance hall was

designed underneath the platforms, enabling an excellent connection with line 1, and connections with the other lines that serve Plaza de Castilla (Metro lines 9 and 10).

Once the principle transport interchange station had been decided upon, it was necessary to define the space to be used by the inter-urban buses. The number of necessary stops required the use of two levels, with connection to the Metro from both levels. Once again, the space available conditioned the solution. Because the free area across the Avenida de Asturias was less than 40 metres wide, the ramps connecting the bus levels and the tunnels had to be in a different module than that used for passenger boarding.



The initial proposal was an L-shaped design underneath the Avenida de Asturias and the first cross road, Calle San Aquilino. The Avenida de Asturias module included the bus stops and the Calle San Aquilino module included the connections between the levels and the exit.

While the total number of bus bays is based upon current demand levels, the westward expansion of the Avenida de Asturias module resulted in the station's final T-shaped configuration and provided a reserve for future expansion. The presence of Metro line 9 under the base of the third floor of the transport interchange station made it impossible to build vertically.

Only the third level could be expanded in this way, as the Avenida de Asturias slopes away from Plaza de Castilla, not leaving headroom for the expansion of the first floor.

The car parking lot, with less restrictive geometry in terms of floors and height, exploited the space above the western extension of the last level and the strip between the ramps in the Calle San Aquilino module. Moving the inter-urban bus lines underground freed up surface space that the redesign project planned to use to reorganise, rationalise and integrate the urban bus services in Plaza de Castilla, which are responsible for 75,000 passenger journeys every day, with the other

modes of transport. This reduces the pressure on the perimeter of the Plaza de Castilla, generating space that would enable makes the redesign the Plaza, itself.

The design consists of a Terminal building at ground level with direct connections to the inter-urban buses and the underground. Both levels can be accessed from the second level of the transport interchange stations, avoiding all crossing of carriageways. The bus bays for the EMT bus lines were designed around this building.

During the construction period from 2005-7, this functional design was not fully developed, so as not to af-



vertical al crecimiento de la primera planta.

El aparcamiento, con una geometría menos estricta en planta y alzado, aprovecha el espacio sobre la ampliación oeste del último nivel y la franja entre rampas del módulo de la calle San Aquilino.

Las líneas interurbanas, al trasladarse bajo rasante, liberan en superficie un ámbito que, en la concepción de proyecto, permite reordenar, racionalizar e integrar espacialmente con el resto de modos las líneas urbanas de autobuses, responsables del movimiento de 75.000 viajeros diarios en Plaza de Castilla. Se disminuye así la presión sobre el perímetro de la plaza generando espacios de oportunidad para el rediseño de la misma.

El diseño consta de un edificio Terminal sobre rasante en conexión directa con los autobuses interurbanos y con el Metro. Puede accederse a ambos niveles por el segundo nivel del Intercambiador suprimiendo todo cruce de calzadas.

Alrededor de este edificio, se configuran en isla las dársenas de parada de

las líneas terminales de la EMT (Empresa Municipal de Transportes del Ayuntamiento de Madrid).

En la fase construida en el periodo 2005-2007 la concepción funcional no ha sido desarrollada en su plenitud. La conexión del área de interurbanos con Metro se resuelve mediante tres galerías, dos de ellas parten de la segunda planta bajo rasante y alcanzan el pasillo de relación de las líneas 1, 9 y 10 de la estación de Metro de Plaza de Castilla y la otra parte del nivel -1 y conecta directamente con la terminal en superficie de los autobuses urbanos.

El último nivel del Intercambiador se reduce en 6 dársenas y 5 espacios de regulación, dando con 28 dársenas respuesta suficiente a las demandas actuales del Intercambiador. ■

fect traffic in Plaza de Castilla or Metro Line 1. The connection of the inter-urban bus area with the Metro is achieved through three galleries two of them goes from the second subterranean floor to the passageway joining lines 1, 9 and 10 of the Plaza de Castilla Metro station and the third one connects the first level with the surface terminal for urban buses.

The last level of the transport interchange station was reduced to six bays and five spaces for regulating traffic flow, as 28 bus bays in total provide sufficient service for current levels of demand in the station. ■

## Túneles de acceso

Entrance tunnels



Desde su primera concepción, teniendo en cuenta motivos evidentes de seguridad se decidió el desarrollo independiente de un túnel por cada sentido de circulación.

La primera tentativa planteaba los túneles de acceso por el lateral del Paseo de la Castellana. La ampliación de la línea 1 de Metro, entre otros condicionantes, decantó la decisión final a favor de otro trazado.

El desarrollo del túnel se efectuó bajo la rasante de la calle de San Aquilino hasta encontrar el Paseo de la Castellana en la desembocadura de la calle de Luís Esteban y finalizar el túnel en el

From the very beginning, and taking into consideration safety issues, it was decided to develop an independent tunnel for each direction of circulation.

The first version planned entrance tunnels at the sides of the Paseo de la Castellana. However, the expansion of Metro Line 1, among other factors, led to the choice of another layout.

The tunnel was developed below the Calle de San Aquilino, extending towards the Paseo de la Castellana at the junction with Calle de Luís Esteban, and ending at the crossroads of the Paseo de la Castellana with Calle de Sinesio Delgado.

cruce del paseo con la calle de Sinesio Delgado.

La anchura de la vía impone la superposición de los túneles, situándose el de entrada sobre el de circulación de salida.

Alcanzado el Paseo de la Castellana los trazados se bifurcan configurando cuatro ramales. Dos de entrada en la acera de los números impares y dos de salida en la de los pares.

De los ramales de entrada, una rampa da acceso nace desde el tronco del Paseo de la Castellana y el otro muere contra el túnel exclusivo de autobuses que conectará con el futuro nudo norte.

The width of the roadway made it essential to superimpose the tunnels, with the entrance tunnel above the exit tunnel. Upon uniting with the Paseo de la Castellana, these carriageways divide into two, resulting in four branches. Two of these provide a street-level entrance on the odd-numbered side of the street, while the other two are used as exits on the even-numbered side of the street. Of the entrance branches, one access ramp begins at the trunk of the Paseo de la Castellana and the other finishes in the tunnel exclusively for bus use, which will eventually connect with the future northern node.

Similarly, one of the exits enables access to one side of the Paseo de la Castellana and the other ends upon

De manera similar, una de las salidas permite ascender al lateral del Paseo de la Castellana y la otra finaliza en el encuentro con el túnel iniciado con motivo de las obras del distribuidor norte.

Se obtiene, con esta actuación, un kilómetro de recorrido en calzada exclusiva de todas las expediciones con cabecera en el Intercambiador, eludiendo los atascos e incidencias propias del tramo más urbano de sus itinerarios.

Cuando el túnel exclusivo se desarrolle hasta alcanzar la A-1 y la M-607, la mejora sustancial que supone el tramo puesto en servicio por el Intercambiador se multiplicará. ■

meeting the tunnel, which began as a result of the work on the northern traffic distributor. Subsequently, there is one kilometre of route exclusively for journeys that begin or end in the transport interchange station; this avoids the traffic jams and incidents that are common in most urban parts of such bus journeys.

Once the exclusive tunnel is built to reach the A-1 and M-607 motorways, the substantial improvement in traffic flow initiated by the development of the transport interchange station will multiply. ■



## Estructura

Cuando se analiza el Intercambiador de transportes de Plaza Castilla se asume que nos encontramos ante la ejecución de dos grandes obras civiles: el edificio del Intercambiador y los túneles de acceso.

El principal reto estructural del edificio viene de las condiciones de entorno urbano de la obra. Enfrentar el Intercambiador significa plantear un vaciado de 20 m de profundidad junto a la fachada de edificios de hasta los 115 m de altura de la torre de Caja Madrid y con la cota de excavación a escasos metros de la clave del túnel de línea 9 de Metro.

Bajo estas condiciones, tener desde el proyecto un control estricto de las deformaciones de las pantallas y eludir la transmisión de cargas a una línea de Metro en pleno servicio, se convierten en objetivos fundamentales.

Las pantallas se resolvieron ejecutando pilotes de 1 m de diámetro debidamente armados con distancia intereje de 1,15 m.

La línea 9 de metro se puenteó con

una hilera de pilotes con arranque en la solera y una losa de cimentación de 1,7 m de canto, que permitió puentear la clave del túnel y no transmitirle las cargas.

Además, en el tramo en que la pantalla perimetral se sitúa sobre el túnel se redujo el empotramiento de los pilotes y se adosó un muro de hormigón para separar las funciones de sostenimiento de tierras y transmisión de cargas verticales.

La concepción estructural incide directamente en el procedimiento constructivo dado que hasta la ejecución de una cimentación de tal entidad, es necesario disminuir las cargas a soportar por la estructura.

Esto se traduce en: excavar la totalidad del vaciado de forma continua hasta la cota de cimentación, sin ejecutar los forjados intermedios y construir una estructura provisional de pilas-pilote para el reparto del peso propio de la losa superior.

El resultado de esta fase intermedia es, en esencia, sobrecogedor, su visita re-

### Structure

When we analyse the Plaza de Castilla transport interchange station, it can be seen that we are looking at two major civil engineering projects: the construction of the transport interchange station, itself, and the construction of the access tunnels.

The main structural challenge relating to the construction was the urban environment in which the work was to be carried out. Building the transport interchange station meant excavating to a depth of 20 metres next to the facades of buildings that were 115 metres in height, in the case of the Caja Madrid tower, and with a margin for excavation of just a few metres from the tunnel of the Metro line 9.

Faced with these conditions, two of the basic objectives of the project were to monitor and control any deformations in the screen walls, and to ensure that no loads were placed on a fully functioning Metro line.

The screen walls were achieved by driving duly reinforced 1m piles with a spacing of 1.15 metres.

Line 9 was bridged with a course of piles driven into the base levels, and a 1.7 metre-thick cantilevered foundation slab, which enabled the tunnel to be bridged without any load being placed on it.

In addition, in the stretch where the perimeter screen



produjo las sensaciones percibidas en una catedral gótica.

Cuando se termina la cimentación van cimbrándose los niveles intermedios, ejecutándolos de abajo a arriba de manera escalonada.

When the foundations were completed, the intermediate levels were braced, executing them from bottom to top in a stepped manner.

The structural concept had a direct effect on the construction procedures, as, until foundations of this type have been prepared, it is essential to reduce the loads to be borne by the structure. In practice, this results in: excavating the whole void continuously to the foundation level without using intermediate flooring, and building a provisional structure of pile piers to distribute the weight of the upper slab. The result of this intermediary phase is quite overwhelming – the feelings generated

Los túneles de acceso, encajados en una calle de 15 m entre fachada de edificios, y con 8,5 m de gálibo horizontal entre caras externas de pilote, exigen superponer el túnel de entrada al de salida y mantener una deformada muy limitada.

upon its visit are similar to those experienced in a Gothic cathedral.

Once the foundations have been laid, the intermediary levels are then built, stepped from bottom to top.

Building the access tunnels, which were fitted into a street that was 15 metres-wide between the facades of the buildings, and with 8.5 metres of horizontal clearance between the external faces of the piles, required superimposing the entry tunnel on the exit tunnel, and ensuring that deformation was very limited.

As a result, five levels of bracing were used, which

Se ejecutan, por ello, cinco niveles de arriostamiento que van confinando, desde la losa superior, los pilotes de diámetro 65 cm en cuatro niveles: nivel de instalaciones del túnel superior, zona de circulación de entrada, nivel de instalaciones del túnel inferior y túnel de salida. ■

confined the 65 cm-diameter piles in four levels from the upper slab: the level for the installations of the upper tunnel, the entrance tunnel, the level for installations for the lower tunnel and the exit tunnel. ■



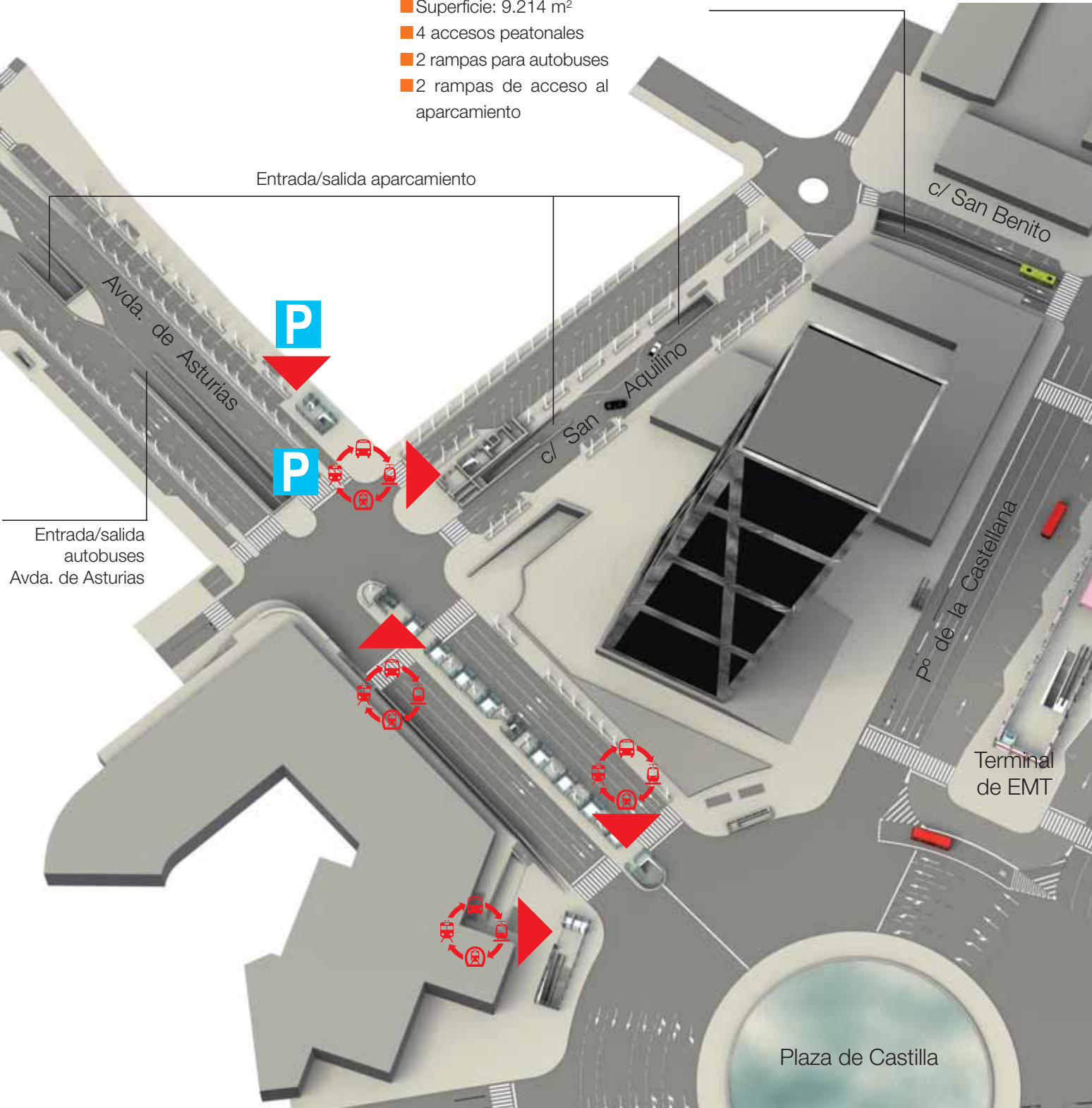
## Nivel superficie

### Accesos:

- Superficie: 9.214 m<sup>2</sup>
- 4 accesos peatonales
- 2 rampas para autobuses
- 2 rampas de acceso al aparcamiento

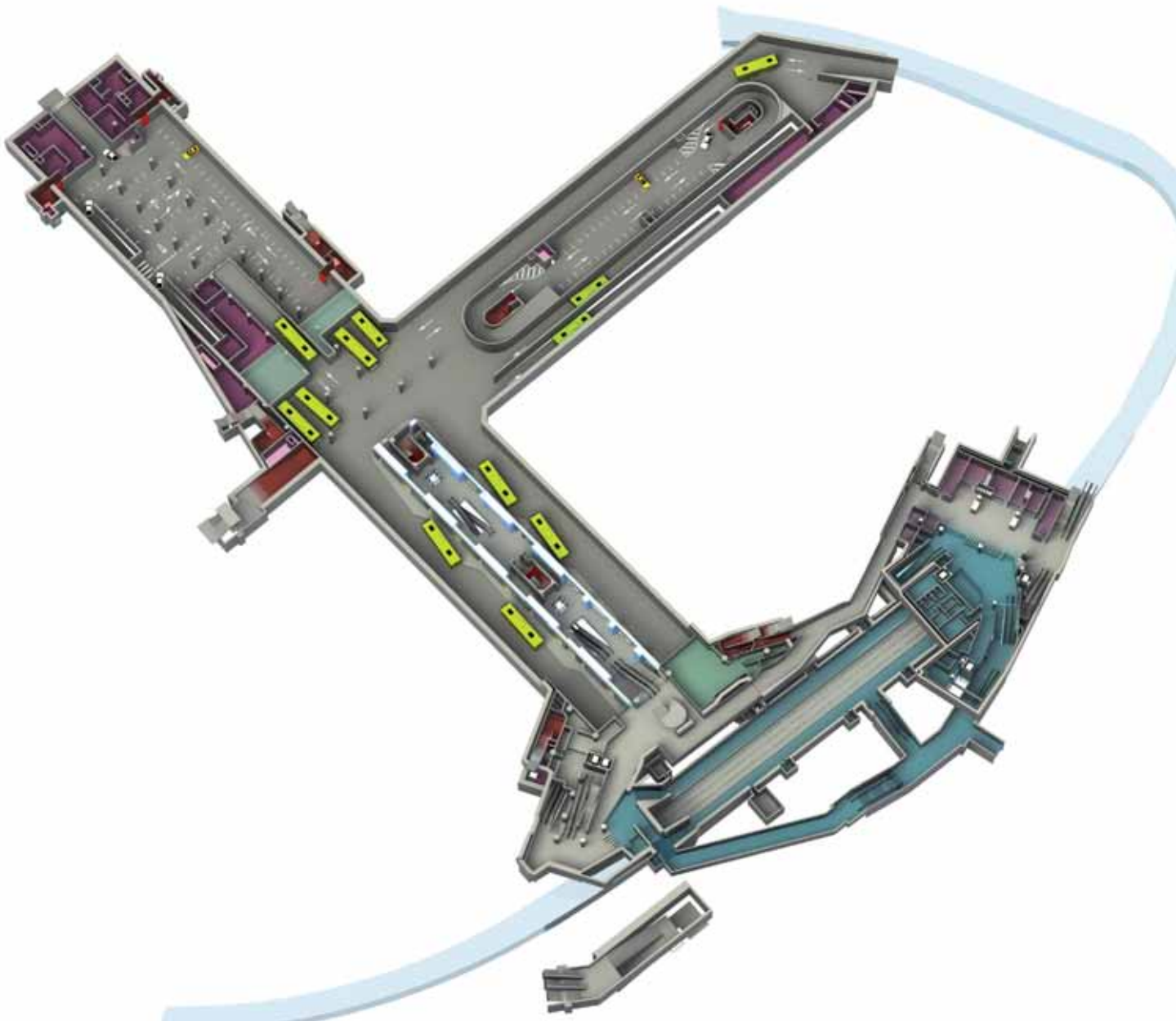
Entrada/salida autobuses  
c/ San Benito

Entrada/salida aparcamiento



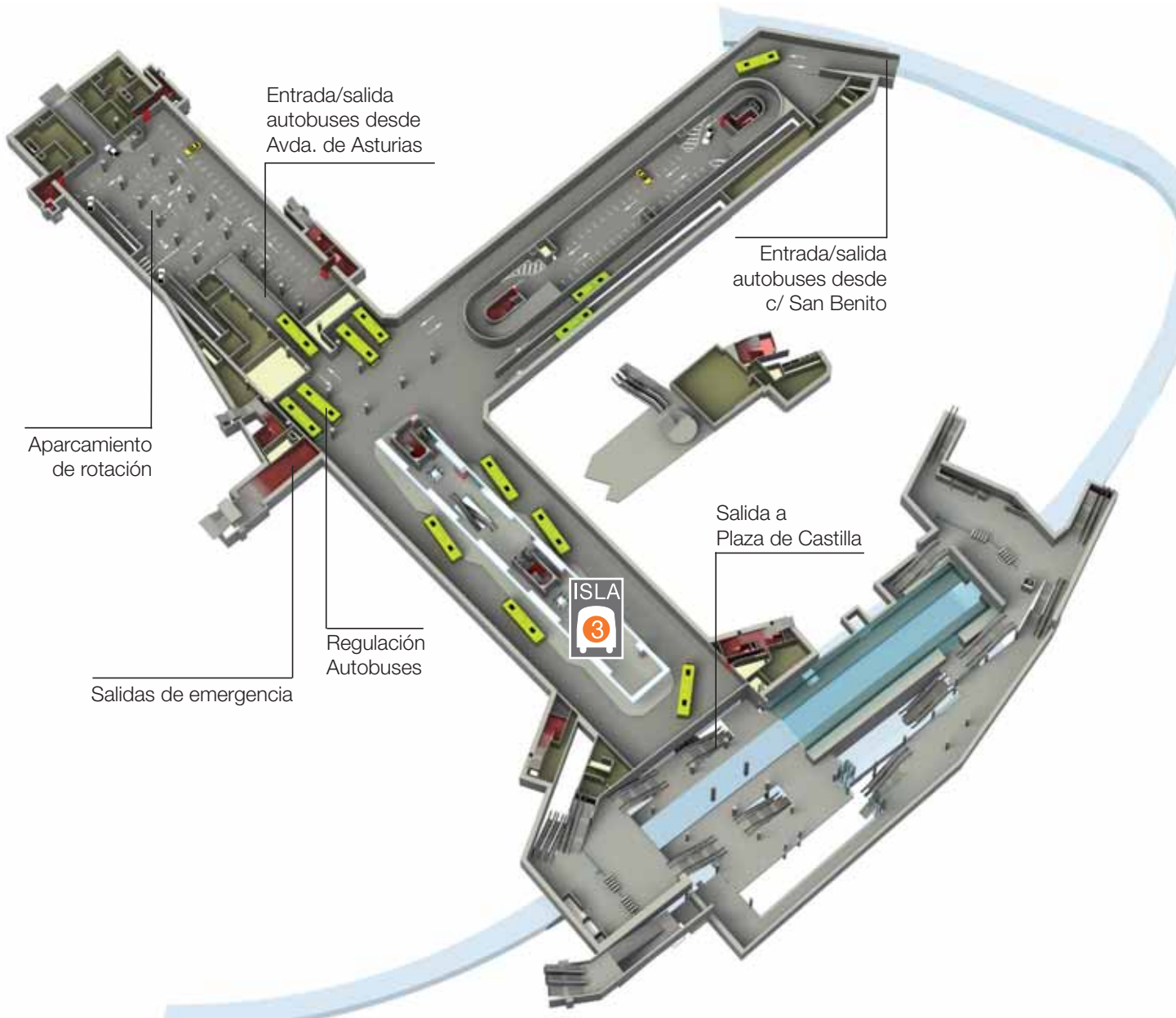
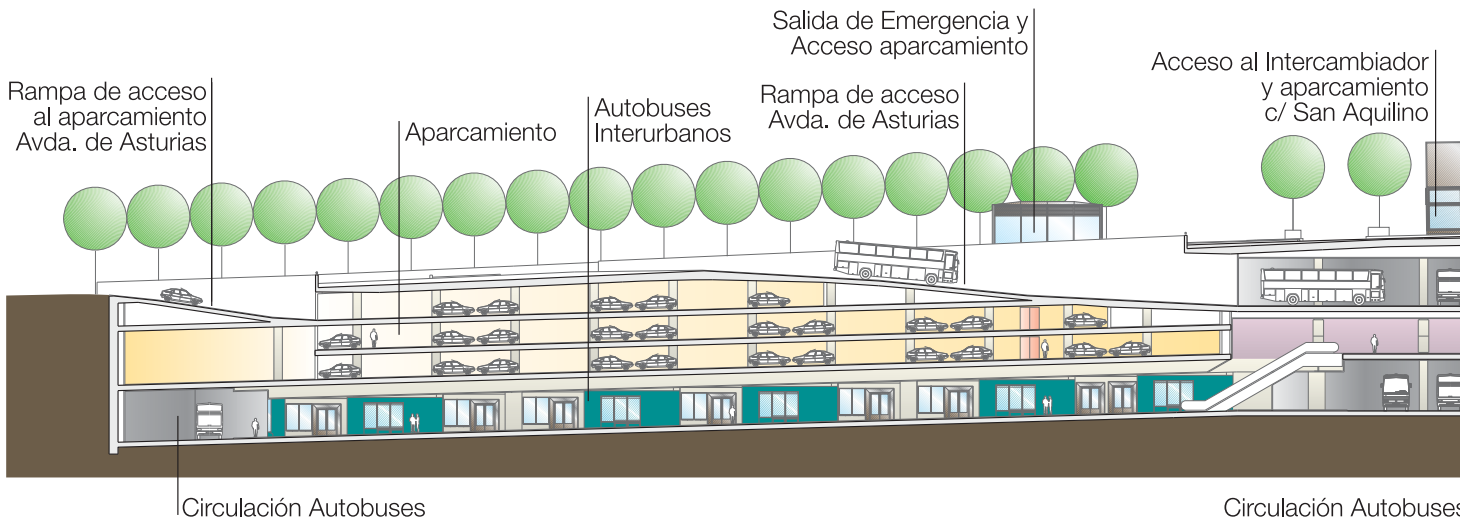
Intercambiadores ■ Plaza de Castilla

Nivel entreplanta -----:  
■ Superficie: -----



Intercambiadores ■ Plaza de Castilla

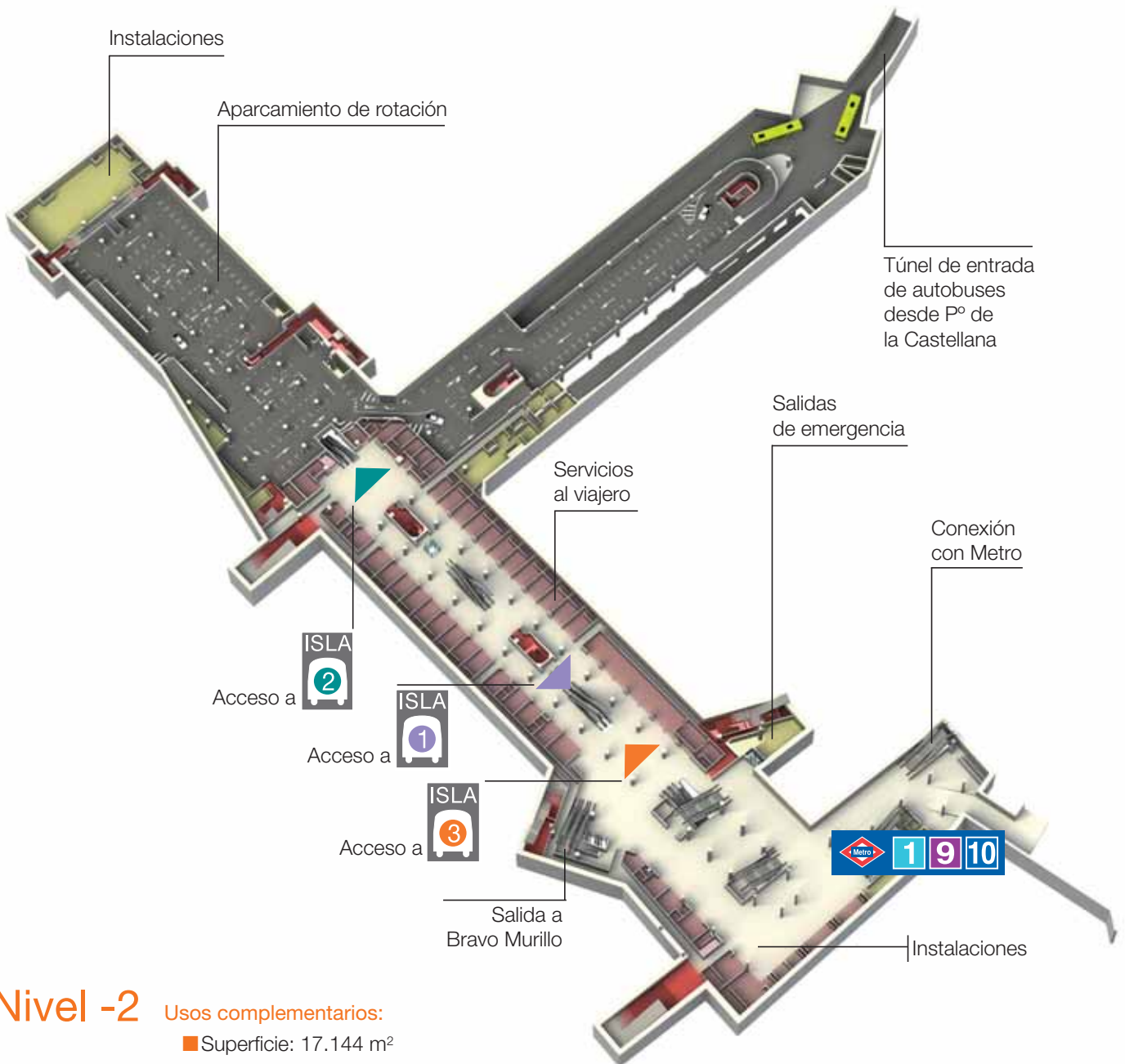
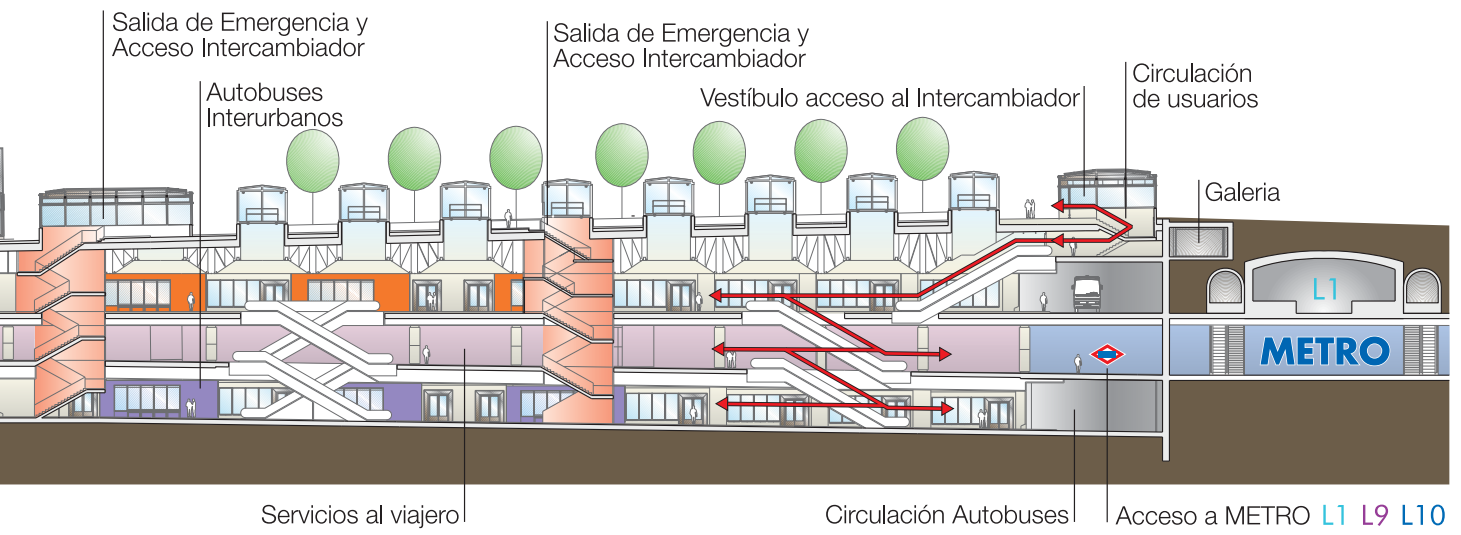




## Nivel -1

### Interurbanos y aparcamiento:

- Superficie: 15.136 m<sup>2</sup> entreplanta: 1.170 m<sup>2</sup>
- 10 dársenas para líneas interurbanas. Isla 3
- Área de regulación para 5 autobuses
- 133 plazas de aparcamiento
- Rampas de entrada/salida de autobuses desde Avda. de Asturias y c/ San Benito



## Nivel -2

### Usos complementarios:

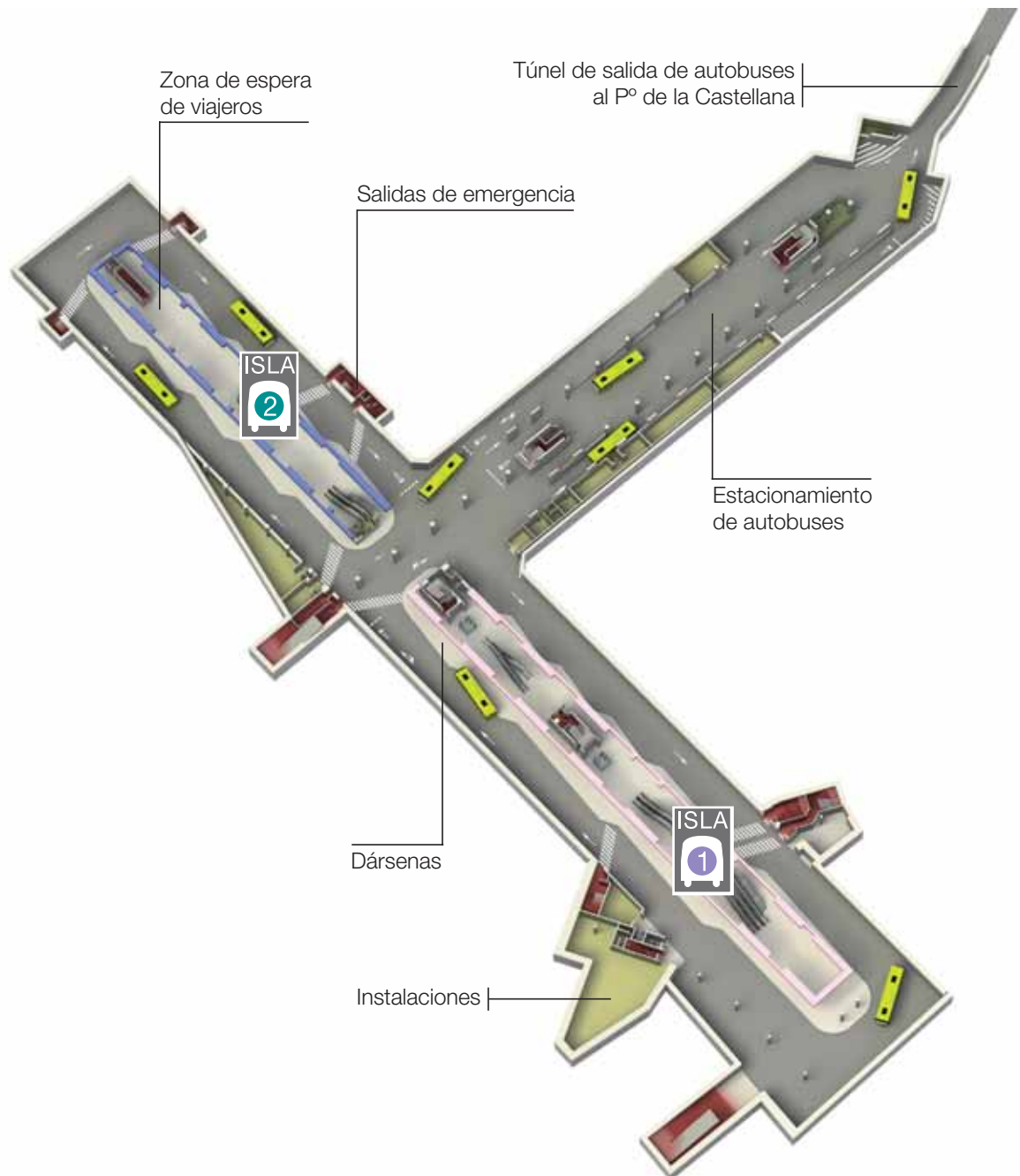
- Superficie: 17.144 m<sup>2</sup>
- Servicios al viajero
- Vestíbulo de Metro
- 167 plazas de aparcamiento
- Túnel de entrada de autobuses desde Pº de la Castellana



## Nivel -3

Líneas interurbanas y área de regulación de autobuses:

- Superficie: 16.985 m<sup>2</sup>
- 19 dársenas para interurbanos. Islas 1 y 2
- Área de servicio para autobuses
- Túnel de salida de autobuses al P<sup>o</sup> de la Castellana





## Desarrollo de las obras

La Concesionaria encargó a la UTE (Unión Temporal de Empresas) Intercastilla, formada por Dragados y Cobra, ambas empresas del Grupo ACS, la misión de llevar a buen término esta empresa.

Las cifras de la producción llegaron al grado de abrumadoras. De manera gráfica pueden corresponderse con un volumen de tierras superior al propio de la torre inclinada; una cantidad de acero en armaduras equivalente a una procesión de doscientos elefantes africanos o una ejecución en pilotes que,

de ponerse consecutivamente uno sobre otro superaría en 7 veces la altura del monte Everest.

Si se contrastan estas cifras con la exigencia de ejecutar la obra completa en poco más de dos años, se comprende la intensa actividad desplegada en el periodo de obra.

Los desvíos de servicios y la preparación del terreno de las primeras semanas de obra pasaron a la ejecución de pilotes, que durante los meses de agosto y septiembre de 2005, supuso

### Development of the work

The Concessionaire appointed the joint venture Intercastilla, formed by Dragados and Cobra, two companies belonging to the ACS Group to perform the construction.

The production figures are astounding. The volume of earth involved was greater than the volume of the Caja Madrid tower itself; the quantity of reinforced steel was equivalent to a procession of two hundred African elephants, and the number of piles used, if placed one on top of the other, would have reached a height 7-times higher than Mount Everest.

If these figures are then considered in the light of the demands of carrying out all of the construction in a little

more than two years, then it can be understood just how intensive the work was during the building period.

The first few weeks of work involved the diversion of services and land preparation, then progressing to pile placement which, in August and September 2005, was the main activity with hundreds of units implemented to support the surface slab, the first units of which were laid in October.

The administrative management of the project was also very complicated, particularly given that it took place at the same time as other major projects, such as the expansion of Metro line 1 to Chamartín station, the





la actividad principal con centenares de unidades realizadas para dar soporte a la losa de superficie cuya primeras unidades de obra se realizaron en el mes de octubre.

La gestión institucional ha sido compleja, considerando la simultaneidad con otras grandes actuaciones como la ampliación de la línea 1 de Metro a Chamartín, el eje Sinesio Delgado - Pío XII y el anillo distribuidor de las cuatro

torres de la antigua Ciudad Deportiva del Real Madrid.

La superposición de ocupaciones temporales de estas cuatro obras ha exigido una importante labor de coordinación, llegando a condicionar en alguna ocasión el calendario de realización de alguna unidad del Intercambiador.

En este sentido, el punto de arranque de la ejecución de los túneles se de-

moró en algo más de un mes pasando a noviembre de 2005, y el cruce de los carriles centrales del Paseo de la Castellana por el túnel de salida en un año, al ser imposible su ejecución en agosto de 2006.

Al año de iniciadas las obras, en agosto de 2006, se había ejecutado cimentación en la parte más avanzada del edificio y comenzado la excavación en el túnel.

Sinesio Delgado to Pío XII road connection, and the road system for the four towers being built on the site of Real Madrid's old training ground.

A major effort was required to coordinate the temporary superimposition of occupation resulting from these four projects, and in some instances this actually affected the schedule for carrying out some of the work on the transport interchange station.

For example, as a result of this, the start of work on the tunnels was delayed by over one month, to November 2005, and the crossing of the central carriageways of the Paseo de la Castellana over the exit

tunnel by a year, as this could not be carried out until August 2006.

In the year that construction began, in August 2006, the foundations were laid in the most advanced part of the building and excavation work on the tunnel began. Coinciding with the closure of Metro line 1 in August, there was a complex cut and replacement of the access stretch for the depot branch of line 1; this work was required in order to connect the access tunnels and the transport interchange station building under this branch.

At the end of they year, construction on the floorings had passed the halfway stage, both for the building it-



Coincidiendo con el corte de la línea 1 de Metro en ese mes de agosto se realizó el complejo corte y reposición el ramal de acceso a las cocheras de línea 1. Actuación necesaria para conectar los túneles de acceso y el edificio del Intercambiador bajo dicho ramal.

Al final del año, el avance de los forjados superaba su ecuador tanto en el edificio como en el primer nivel del túnel. El inicio del tabicado con ladrillo

self and for the first level of the tunnel. Work on the brick finishing began at this time.

In February 2007, the construction on the transport interchange station finally saw daylight, with work beginning on the layout and structure of the above-ground elements. The purpose of the structures generated a wide range of comments from this date.

The civil engineering work was completed on the building, with only part of the exit tunnel built. The architecture of the first two levels of the transport interchange station was very advanced and construction on the installations had already begun.



se produce en estas fechas dando inicio a la arquitectura.

En febrero de 2007 el Intercambiador "sale a la calle", se avanza en los trabajos de urbanización y los elementos que afloran sobre rasante adquieren su estructura. Sobre la función de los lucernarios se suscita desde esta fecha todo tipo de comentarios.

La obra civil se encuentra concluida en el edificio, restando por ejecutar parte del túnel de salida. La arquitectura en los dos primeros niveles del Intercambiador se encuentra avanzada y las instalaciones se han iniciado.

In September 2007, the building was complete and the time came for the finishing touches and testing of the equipment installed. To bring the first phase into full service, it was still necessary to complete the exit tunnel, which was hoped to be completed by December 2007.

Compared to the scale of the project, the seriousness of the incidents during the construction process was hardly noticeable, although there were many anecdotes relating to incidents outside the normal scope of activity on the project, such as helping to extinguish a fire and aiding the loading and unloading of merchandise for a hamburger restaurant. ■

En septiembre de 2007 el edificio se completa, es la hora de los remates y las pruebas de los equipos instalados. Para poner la primera fase en pleno servicio resta completar el túnel de salida, objetivo que se prevé cumplir antes de la llegada del año 2008.

Las incidencias han sido, a la vista de la magnitud de la obra, poco destacables aunque, en el terreno anecdótico, se han dado circunstancias tan fuera de la actividad común de la obra como ayudar a sofocar un incendio o ayudar a la carga y descarga de mercancía en una hamburguesería. ■



## Calidad Percibida

La presencia del anterior intercambiador realizado por el Ayuntamiento de Madrid en 1992 fruto de una carga urbanística de la operación de construcción de las dos torres inclinadas, pone en evidencia las principales mejoras en el diseño y la intermodalidad introducidas por el nuevo Intercambiador.

El antiguo intercambiador se configuró como una solución provisional que or-

denara en superficie el movimiento de los autobuses interurbanos y parte de los urbanos. El tráfico de la Plaza de Castilla quedó muy afectado al mantener en superficie todos los autobuses urbanos e interurbanos. Además, la interferencia entre los usuarios de los autobuses y la circulación de los cerca de 7.000 autobuses de la E.M.T. e interurbanos diarios, ha sido y es muy peligrosa.

Con el nuevo Intercambiador, se suprimen los cruces a nivel de los usuarios con los autobuses y se eliminan sustancialmente las interferencias con el resto de vehículos.

Los flujos peatonales se canalizan en el segundo nivel de Intercambiador desde donde se accede a las islas del primer y tercer nivel.

Los autobuses se integran al tráfico rodado a casi 1 Km de la plaza de Castilla mediante rampas de entrada y salida; erradicando, por tanto, los actuales giros de entrada y salida.

En relación con la información, se apuesta por enriquecer la información



### Perceived Quality

The presence of the bus terminal built by the Madrid City Hall in 1992 as part of the urban design work during the construction of the leaning towers makes obvious the main advantages of the design and interoperability introduced with the new transport interchange station.

The old bus terminal was built as a temporary solution to organise the movements of inter-urban and some urban buses on the surface. Traffic in the Plaza de Castilla was seriously affected by having all the inter-urban and urban bus services on street level. In addition, the daily combination of users and close to 7,000 EMT bus journeys was, and is still, very dangerous.

The new transport interchange station has allowed buses and passengers to no longer cross each other, and it has greatly eliminated interference with other vehicles.

Pedestrian flows are channelled in the second level of the transport interchange station, from which there is access to the passenger islands on the first and third levels.

The buses join normal traffic circulation at a distance of almost 1 km from Plaza de Castilla using entrance and exit ramps, and thus avoiding the current turning required when entering and leaving.

dinámica de alta utilidad para todo viajero, incluido el recurrente, y el adecuado mantenimiento de la información estática y la señalética. Imprescindibles para el viajero ocasional.

El mantenimiento y la gestión del Intercambiador son responsabilidad directa del concesionario, lo que debe evitar la degradación a la que se ve sometida la actual Infraestructura en superficie.

Un equipo de seguridad vela por la erradicación de la delincuencia y las actividades de riesgo en el interior del Intercambiador.

Hay por tanto un claro avance común a todos los Intercambiadores pero que en el caso concreto de Plaza de Castilla se evidencia por la posibilidad de comparativa con el funcionamiento del Intercambiador en superficie. ■



The objective with regard to information was to provide the most useful, dynamic, up-to-date information to all travellers, including frequent travellers, through the adequate maintenance of static information and signs. This is essential for the occasional traveller.

The maintenance and management of the transport interchange station are the direct responsibility of the concessionaire, who is responsible for ensuring that the station does not suffer the same deterioration as was suffered by the current bus terminal on the surface.

A security team is responsible for eradicating petty crime and activities involving risk within the station.

Therefore there was a clear improvement across all transport interchange stations, though this was made particularly clear in the specific case of Plaza de Castilla, as demonstrated through operational comparisons to the street-level bus terminal. ■



## Terminal en superficie Autobuses Urbanos

En 1986, el Ayuntamiento de Madrid convoca un concurso para la reordenación de la Plaza de Castilla y la construcción de dos torres en las parcelas situadas al Norte de la Plaza. Sin embargo, el concurso quedó desierto, ya que todos los proyectos presentados incluían un intercambiador de transportes situado en la misma plaza. El Ayuntamiento procedió a invitar a los concursantes a rehacer sus proyectos con la condición de que no tuviera que moverse el monumento a Calvo Sotelo. El nuevo proyecto colocó el intercambiador – de 6500 metros cuadrados y veinte dársenas que comunican autobuses con líneas de metro- al Norte de la Plaza de Castilla, entre las dos torres. Con la supresión de todas las paradas de autobuses existentes en la Plaza se solucionarían, en gran medida, los problemas circulatorios.

El proyecto de reordenación ganador fue el del estadounidense John Burgee, que culminaría con la construcción de las torres Puerta de Europa (conocidas como Torres Kio). Estas torres configurarían una de las imágenes más características de la Plaza de Castilla, junto con el monumento a Calvo Sotelo.

Actualmente se está ejecutando una nueva ordenación de la Plaza. La actual ordenación de la glorieta de Plaza Castilla se centra en su funcionamiento como regulador de tráfico rodado, principalmente de vehículo privado. Las paradas de autobuses urbanas, ubicadas hasta el momento en los cuencos de la rotonda y en las calles adyacentes, están separadas entre sí, con poco espacio de regulación y sin apenas información de cara al viajero.

Tras la construcción del Intercambiador de transportes subterráneo en 2008, la superficie ocupada por las terminales de líneas interurbanas queda liberada. Esta superficie supone una importante parcela de suelo urbano, por lo que el Consorcio de transportes plantea la ubicación de una terminal en superficie para la utilización de las líneas de autobuses urbanos que actualmente están dispersas por los cuencos de la plaza. Por otra parte se plantea la posibilidad de ampliar el vestíbulo Norte de Metro, el reacondicionamiento de las aceras, y la colocación de un Hito del Arquitecto Santiago Calatrava en el centro de la Glorieta.







El fin de la actuación es el plantear en el entorno de la Plaza una reordenación que haga intercambiables los trayectos en metro, autobús urbano e interurbano, creando una terminal que dignifique la situación urbanística y funcional del transporte público y favorezca la intermodalidad.

La nueva terminal está compuesta por dos islas, alrededor de las cuales se ubican las dársenas de autobuses, siguiendo con la tipología de diferenciación entre espacio de viajeros y espacio de circulación de autobuses. Una Marquesina volada unifica ambos espacios, y protege a los usuarios de la intemperie. El acceso a la red de Metro y al Intercambiador subterráneo se produciría mediante dos vestíbulos situados cada uno en una de las islas.

A su vez se dota a las islas de varios bloques más que sirven de zonas de espera y zonas de servicios, puntos claves para mejorar la seguridad de la terminal.

#### La circulación de autobuses.

La terminal albergará X expediciones al día de autobuses urbanos, procedentes tanto de los nuevos PAUS del Norte de la Capital como de los procedentes de otros puntos. En la configuración de islas adoptadas, los autobuses tienen salida y entrada desde el Norte y el Sur de la Terminal, la circulación se produce en el sentido de las agujas del reloj, alrededor de la zona de estancia de viajeros. En el punto más meridional, se ha dejado una dársena para la línea 27, una línea con autobuses articulados y de gran demanda. Los autobuses a su entrada se posicionan en las dársenas habilitadas para el descenso, ubicadas en una zona cercana al vestíbulo que conduce tanto a Metro como al intercambiador subterráneo. El diseño ha procurado minimizar en todo lo posible los puntos de conflicto, optimizando los puntos de trenzado para la circulación de autobuses.

### Circulación de viajeros.

Los autobuses urbanos mueven 75.000 viajeros diarios, convirtiéndose en la mayor terminal de autobuses urbanos de Europa. En el diseño de la terminal se ha tenido en cuenta los principios básicos para asegurar el intercambio entre diferentes modos de transporte. La configuración en isla te permite facilitar los itinerarios peatonales..... La procedencia de viajeros es dispar, un 21 % proviene desde la calle, un 13 % proviene de cualquiera de las 38 líneas interurbanas, un 30.8 % de otras líneas urbanas, y el mayor porcentaje, un 32,2% intercambia con alguna de las 3 líneas de Metro.

### Diseño

La terminal adopta el mismo tipo de solución que los últimos intercambiadores de transportes ejecutados. Una isla central de 157 metros de largo y 20 metros de ancho, alrededor de la cual existen 13 dársenas para las cabecezas de los autobuses urbanos, dos para autobuses interurbanos y 3 de descenso. En el centro de la isla hay 4 bloques edificadas con distintos usos.



El situado más al sur, que va destinado a información a los usuarios, servicio a los operadores y sobre todo para acceso a Metro. Los bloques centrales son destinados a servicios a los usuarios, cafetería y locales comerciales. El bloque situado más al norte es el habilitado para locales comerciales y los cuartos de instalaciones de la terminal.

La otra isla se justifica para evitar el trezado y la incursión de los autobuses en el interior de la plaza de Castilla, en esta isla está situado el bloque exclusivo para el acceso a Metro.

Una estructura metálica, a modo de marquesina, actúa como elemento unificador del conjunto de la terminal, Con unas dimensiones de 28 metros de ancho, 220 metros de largo,

El intercambiador cuenta con apoyos isquiáticos que configuran las zonas de espera de los autobuses, zonas de espera climatizadas, información dinámica mediante paneles de mensajería variable.

En la parte situada más al Norte, se proyecta un elemento que sirve de protección contra los vientos del Norte. ■