



## Cuadernos de Planificación y Gestión Territorial vol. 2

# Manual para la integración urbana de las infraestructuras ferroviarias: caso Cartagena

Salvador García-Ayllón Veintimilla

**Copyright:** Salvador García-Ayllón Veintimilla.  
**Edita:** Universidad Politécnica de Cartagena  
Servicio de Documentación (2014)  
Plaza del Hospital, 1  
30202, Cartagena  
Tel. 968325908

**Correo-e:** [servicio.documentacion@bib.upct.es](mailto:servicio.documentacion@bib.upct.es)

**ISBN:** 978-84-942562-4-0  
**Depósito Legal:** MU 1.037-2014  
**Imprime:** MORPI.

**Distribuye:** CRAI Ediciones UPCT



## **Prólogo**

*La integración urbana de las grandes infraestructuras de comunicación en las principales ciudades de España es una problemática actual que aúna disciplinas tan distintas como la planificación y gestión urbanística, diseño geotécnico y estructural y la correcta evaluación económica. La llegada del AVE a las ciudades se ha postergado como último punto de la planificación ferroviaria española al ser el punto más complejo por su difícil encaje en la trama urbana.*

*El presente trabajo analiza la problemática global a nivel nacional y disecciona en detalle las situaciones de distintos casos de especial interés surgidos en distintas ciudades. Por último, se propone la realización de una propuesta para la ciudad de Cartagena, un proyecto en estos momentos pendiente. El manual sirve de base y enunciado para el trabajo del curso 2014-2015 de la asignatura “Planificación y Gestión Territorial” de 2º curso del Master de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).*



## **ÍNDICE**

### **1 EL DESARROLLO FERROVIARIO EN ESPAÑA**

**1.1 *Introducción retrospectiva: la alta velocidad en España, retrospectiva***

**1.2 *El AVE***

### **2 LA INTEGRACIÓN URBANA DEL AVE EN ESPAÑA**

**2.1 *La complejidad del encaje con la trama urbana: los soterramientos de la red arterial ferroviaria***

**2.2 *Situación actual de los soterramientos urbanos en España***

**2.3 *La integración urbana del AVE en la Región de Murcia***

### **3 INTEGRACIÓN URBANÍSTICA DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA EN LAS CIUDADES: EJEMPLOS.**

**3.1 *Proyecto Valencia Parque Central***

**3.2 *Murcia Alta Velocidad***

**3.3 *AVANT - Alta Velocidad Alicante***

**3.4 *Barcelona La Sagrera, una transformación urbana de calado***

### **4 LA INTEGRACIÓN URBANA DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE CARTAGENA**

**4.1 *Actuaciones ferroviarias inicialmente previstas***

**4.2 *Planeamiento urbanístico***

**4.3 *La viabilidad económica del proyecto***

## **5 ENUNCIADO Y APARTADOS DEL TRABAJO**

## **6 BIBLIOGRAFÍA**



# **1. EL DESARROLLO FERROVIARIO EN ESPAÑA**

## **1.1 Introducción retrospectiva: la alta velocidad en España**

Cuando en 1981 se inauguró en Francia la primera línea de TGV comenzaron a proyectarse las primeras líneas de alta velocidad en Europa. En España la primera línea escogida para ser realizada en alta velocidad fue el Nuevo Acceso Ferroviario a Andalucía, línea entre Getafe y Córdoba de la que ya se habían iniciado algunos trabajos de construcción.

En 1988 se decidió que la nueva red de alta velocidad tendría ancho internacional, al igual que el resto de Europa, pero incompatible con el ancho ibérico de España. Al no poder continuar los trenes por la red ya existente, la primera línea tuvo que alargarse hacia Madrid por un lado y Sevilla por el otro, coincidiendo con la Exposición Universal de Sevilla de 1992.

En diciembre de 1988 el Gobierno de España adjudicó el llamado «contrato del siglo», valorado en 85.533 millones de pesetas, convocado por Renfe para modernizar su material rodante mediante la adquisición de 24 trenes de alta velocidad y 75 locomotoras de gran potencia. El Gobierno decidió repartir el contrato: los trenes serían suministrados por la compañía francesa Alstom (series 100 y 101 de Renfe), mientras que la alemana Siemens AG se encargaría de las locomotoras (serie 252 de Renfe).

El «contrato del siglo» incluía acuerdos para la fabricación en España de al menos el 80 % del material, así como para la reordenación de la industria ferroviaria nacional y el mantenimiento de las factorías y talleres de Barcelona, Valencia, Madrid y Alcázar de San Juan (Ciudad Real). Mediante estos acuerdos industriales, Alstom debía hacerse con el control de los fabricantes españoles Macosa, MTM y Ateinsa —estos dos últimos propiedad del Estado a través del Instituto Nacional de Industria (INI)—. Además, debía mantener un nivel de subcontratación con el fabricante privado CAF por un valor de unos 15.000 millones de pesetas.

Tras cinco años de obras, los 471 km de la Línea de alta velocidad Madrid-Sevilla fueron inaugurados oficialmente el 14 de abril de 1992. Esta nueva infraestructura, la primera línea construida en España para trenes de alta velocidad en ancho internacional, fue diseñada para permitir velocidades máximas de hasta 300 km/h, y su coste global (incluyendo el material) alcanzó los 450.000 millones de pesetas. Su explotación comercial por parte de la empresa pública estatal Renfe, bajo la marca «AVE» (Alta Velocidad Española), comenzó el 21 de abril coincidiendo con la apertura de la Exposición Universal de Sevilla. La línea discurre entre las estaciones de Madrid-Puerta de Atocha y Sevilla-Santa Justa, con paradas intermedias en Ciudad Real, Puertollano y Córdoba. Para dar servicio además a otras ciudades fuera de la línea de alta velocidad, pero aprovechando ésta en lo posible, en mayo de 1992 comenzaron a circular trenes Talgo entre Madrid y Málaga (rebautizados en 1993 como «Talgo 200»), y extendidos también a Cádiz, Huelva, Granada o Algeciras), los cuales gracias a su tecnología de cambio de ancho son capaces de circular tanto por la línea de alta velocidad en ancho internacional como por las líneas convencionales en ancho ibérico, logrando importantes rebajas en los tiempos de viaje.

En su estreno en abril de 1992, la velocidad comercial máxima de los primeros trenes AVE de la serie 100 de Renfe fue de 250 km/h, permitiendo un tiempo de viaje entre Madrid y Sevilla de dos horas y 50 minutos, estando previsto ir aumentando la velocidad de forma progresiva. Así, en octubre de 1992 Renfe anunció el incremento de la velocidad punta hasta los 270 km/h, logrando reducir el tiempo de viaje Madrid-Sevilla a dos horas y media, e introdujo nuevos servicios de alta velocidad desde Madrid hasta Ciudad Real y Puertollano bajo la marca «AVE Lanzadera» (antecedente de los actuales Avant). El 23 de abril de 1993 se alcanzó el récord de velocidad de los trenes AVE con 356,8 km/h, lo que permitió que en 1994 se iniciase la explotación comercial a 300 km/h en los trenes AVE de larga distancia.

## **1.2 El AVE**

En la actualidad la marca AVE es muy valorada a nivel internacional como proyecto modélico de implantación de la alta velocidad ferroviaria en un país. Representantes de países tales como EEUU, China, Brasil o Noruega visitan España para informarse, asesorarse e implantar el modelo

español, haciendo pública su satisfacción con el sistema, proyectos y la gestión del modelo en explotación español.

En 1987 comenzaron los proyectos para reformar el Corredor Mediterráneo y dotarlo de doble vía en toda su extensión, proyecto del que en 1996 se inaugurarían los primeros tramos de alta velocidad, situados entre Vandellós (Tarragona) y Oropesa del Mar (Castellón), permitiendo circular al tren a 200 km/h en una infraestructura apta para esa velocidad.

En el verano de 1997 entró en servicio comercial el tren Euromed, un tren de alta velocidad de ancho ibérico, que cubre la línea entre Barcelona y Alicante pasando por Tarragona, Castellón de la Plana y Valencia. Al Euromed se le sumaría en 1999 el Alaris, circulando entre Madrid y Valencia vía Albacete a una velocidad máxima de 200 km/h.

En 1999 se proyecta la construcción de la LAV Córdoba–Málaga, para poder llevar el AVE a la Costa del Sol. En la línea Madrid–Valladolid empiezan en 2002 las obras de los túneles de Guadarrama para salvar el Sistema Central. En vista a un futuro relativamente próximo, se está ejecutando la variante de Pajares (que incluye los túneles de Pajares) para conectar dicha línea con Asturias.

La construcción de una nueva línea de ancho internacional de Madrid a la frontera francesa, en su primera fase Madrid–Zaragoza–Lérida, se culmina en 2003, en que se hace el primer viaje oficial. Entra en servicio el 11 de octubre de 2003 el AVE Larga Distancia Madrid–Zaragoza–Lérida, que conecta estas ciudades junto a Guadalajara–Yebes (Guadalajara) y Calatayud (Zaragoza). Durante los primeros años no lo hace a la velocidad prevista por no tener listo el sistema europeo normalizado de señalización ERTMS. Esta línea es la primera en España en contar con el sistema de electrificación a 2x25 kV 50 Hz, que permite alejar la distancia a la que se sitúan las subestaciones de tracción, sin necesidad de aumentar la tensión.

En diciembre de 2004 se inaugura el servicio Avant Sevilla–Córdoba, cuyos trayectos duran unos 40 minutos con el nuevo material S-104, que también se introduce en el servicio Avant Madrid–Ciudad Real–Puertollano (anterior AVE Lanzadera) en enero de 2005.

En abril de 2005, comienza a circular el primer AVE de TALGO S-102, que cubre el servicio AVE Larga Distancia Madrid–Zaragoza–Huesca. Aunque hay que reseñar que esta unidad no es 100 % Talgo, pues la tracción se construyó en consorcio con compañías extranjeras.

La construcción de un nuevo acceso ferroviario de alta velocidad hasta Toledo de 21 km, partiendo de la primera infraestructura en la comarca toledana de La Sagra, permite inaugurar el servicio Avant Madrid–Toledo en noviembre de 2005. El trayecto dura menos de 30 minutos. Esta línea de alta velocidad generó y genera controversia por la eliminación del resto de los servicios ferroviarios que operaban en Toledo, ya que al pasarse la relación por la vía de ancho UIC, varios municipios grandes como Getafe (Madrid), Aranjuez (Madrid) y Algodor (Toledo) perdieron el tren directo a Toledo, quedándose la estación de Algodor(Toledo) sin servicio comercial, y teniendo los ciudadanos de las capitales de provincia de Castilla-La Mancha (Albacete, Cuenca, Ciudad Real) que viajar hasta Madrid-Puerta de Atocha para transbordar al tren por la línea Madrid–Sevilla, cosa que ha hecho aumentar los viajes en autobús desde dichos lugares, puesto que el viaje se realiza en menor tiempo y es más económico respecto al ferrocarril. Actualmente Toledo sólo tiene acceso a la red de alta velocidad en ancho UIC, lo que imposibilita el transporte de mercancías y viajeros de otras procedencias que no sean de líneas de alta velocidad.

En mayo de 2006 se anuncia el incremento de velocidad en los servicios AVE S-102 que operan en la línea Madrid–Zaragoza–Lérida, pasando de los 200 km/h a los 250 km/h gracias a la entrada en funcionamiento del ERTMS de nivel 1, un sistema de conducción automática de los trenes compatible en un futuro con las líneas francesas y del resto de Europa. Desde el 17 de octubre de ese año, dichos servicios circulan a 280 km/h. En agosto de 2007 se alcanzan los 300 km/h. Para llegar a los 350 km/h hay que esperar al nivel 2 del ERTMS.

En mayo de 2006 entran en servicio los Alvia, unos trenes capaces de operar en ancho internacional o ibérico con la misma locomotora, y de cambiar de ancho sobre la marcha. Estos trenes recortan el tiempo de viaje entre Madrid y varias ciudades del norte de España, como Bilbao (Vizcaya), Vitoria (Álava), Santander (Cantabria) o Gijón (Asturias).

El 16 de diciembre de 2006 se abre el tramo Córdoba–Antequera de la línea Madrid–Córdoba–Málaga, que incluye las estaciones de Puente

Genil-Herrera y Antequera-Santa Ana. Esto permitió un recorte del tiempo en los viajes entre Madrid y Algeciras (Cádiz), además de un nuevo itinerario hacia Granada. Dos días después se abre el tramo Lérida–Campo de Tarragona de la línea Madrid–Barcelona–Frontera Francesa. El 22 de diciembre de 2007 se inauguró la línea Madrid-Segovia-Valladolid, y un día después el tramo que quedaba de la LAV Córdoba–Málaga (Antequera–Málaga). Aunque inicialmente prevista para el 21 de diciembre, el 20 de febrero de 2008 se abrió al público el tramo Roda de Bará-Barcelona de la Línea de alta velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera francesa. De este modo la conexión por alta velocidad entre Madrid y Barcelona está operativa, con un tiempo de viaje de 2 horas y 38 minutos.

En mayo de 2009, se firmó el convenio para construir el ferrocarril de alta velocidad en Navarra, poniendo fin a trece años de parones y movimientos en falso. En cuanto al eje atlántico, se prevé que el AVE llegue a Galicia en 2015, mientras que la conexión con Portugal no tiene fecha prevista todavía.

Desde 2010 España cuenta con la segunda mayor red de alta velocidad ferroviaria en el mundo, con 2.230 km, superando a países pioneros en la alta velocidad, como Japón o Francia, y sólo por detrás de China. La última línea de alta velocidad en ser inaugurada es el trayecto Madrid-Cuenca-Motilla del Palancar-Valencia, junto con el ramal Motilla del Palancar-Albacete, que desde el 18 de diciembre de 2010 incorpora a la red AVE sus 438 km (Madrid-Valencia, 391 km, y Motilla-Albacete, 47 km).

El 19 de diciembre de 2010 se producía un hecho histórico para la alta velocidad española, al conectar a Barcelona con París en siete horas y 25 minutos, incluyendo trasbordo -cambiando de andén- en la estación de Figueras-Vilafan. Este hito se produjo al llegar trenes de ancho internacional (TGV, trenes franceses de alta velocidad) procedentes de la frontera y hacer un trasbordo a trenes convencionales con destino a Gerona y Barcelona, salvando por primera vez los Pirineos por la parte catalana y su túnel del Pertuis.

En el marco de la crisis de 2008-2010, los objetivos de reducir el déficit público han retrasado el proyecto o la ejecución de algunos tramos de AVE. Para minimizar el impacto de la reducción de presupuesto sobre los objetivos marcados en el PEIT, el gobierno de España ha buscado fórmulas de financiación público-privada. Buscando incluso la presentación del



## **2. LA INTEGRACIÓN URBANA DEL AVE EN ESPAÑA**

### **2.1 La complejidad del encaje con la trama urbana: los soterramientos de la red arterial ferroviaria**

Pese a la enorme cantidad de inversión realizada en el desarrollo de la alta velocidad ferroviaria en España en estas dos últimas décadas, la mayor problemática que sin duda ha tenido este proceso ha sido sin duda las ciudades. La red ferroviaria ha supuesto tradicionalmente una fractura en la trama urbanística de las grandes urbes, cuya playa de vías cortaban barrios e incluso ciudades en dos.

En este contexto, ninguna ciudad de importancia ha querido asumir la llegada del AVE manteniendo su estructura actual en superficie. El alto coste político y la controversia social que estas operaciones suponían han obligado a los ingenieros del ministerio de Fomento planificadores del proceso a ir postergando los tramos de llegada del AVE a las ciudades como la última operación a acometer. Las operaciones de soterramiento son actuaciones de alto coste económico y alta complejidad técnica, cuya decisión compromete seriamente la viabilidad del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF, la empresa pública del Ministerio de Fomento encargada de ejecutar el AVE en España y que en 2014 arrastraba una deuda cercana a los 15.000 millones de euros y unos compromisos de gasto de cerca de 28.000 millones).

Ante esta coyuntura, la solución encontrada ha sido compleja pero obligada. Las antiguas estaciones y playas de vías de las ciudades (generalmente realizadas en el siglo XIX o principios del XX) se encuentran habitualmente ubicadas en lugares de su casco antiguo o espacios urbanos con importante posicionamiento en el mercado inmobiliario. El soterramiento de estos espacios pertenecientes a ADIF puede generar por tanto importantes plusvalías urbanísticas que pueden permitir compensar el sobrecoste que supone el soterramiento de la infraestructura ferroviaria. Los aprovechamientos urbanísticos que se generan en el nuevo espacio en superficie exigirán de complejas operaciones de “cirugía

urbana” de planeamiento, gestión y urbanización para volver a tejer una trama coherente con la ciudad existente.

Nos encontramos por lo tanto, frente a operaciones de alta complejidad urbanística, técnica y financiera. Para llevarlas a cabo el ministerio ha ido creando durante esta última década sociedades públicas para cada ciudad afectada. Cada empresa pública creada está constituida en su accionariado por el Estado, junto a la Comunidad Autónoma y el Ayuntamiento afectado, siendo el Estado quien mantiene la participación mayoritaria y por tanto el poder de decisión final. De esta manera, las tres administraciones concernidas se hacen corresponsables del coste económico adquiriendo a la vez que adquieren cierto poder de decisión en el proceso, ya que hay que recordar que las competencias urbanísticas residen tanto en la administración local como la autonómica.

## 2.2 Situación actual de los soterramientos urbanos en España

Si analizamos la situación actual de las actuaciones de integración urbana del ferrocarril en España podemos encontrar cuatro grandes grupos de actuaciones.

En primer lugar, encontramos actuaciones antiguas directamente realizadas por la Administración General del Estado como es el caso de Cádiz, Jerez, Tarragona, Castellón o Sevilla-Santa Justa. Estos procesos de integración urbana ferroviaria revisten poco interés dado que su contexto histórico y desarrollo procedimental poco tiene que con los casos que hoy tenemos en nuestra Región y en el resto de España.

Un segundo grupo, también anterior al criterio de reparto de costes, lo representan aquellas remodelaciones de la red arterial ferroviaria que constituían travesías urbanas de líneas de alta velocidad de forzoso tránsito y necesaria funcionalidad inmediata de la línea. En este caso encontramos actuaciones ya realizadas como pueden ser Barcelona o Zaragoza, y otras en ejecución como Gerona u Orihuela.

El resultado económico de algunas de estas actuaciones no es especialmente reconfortante. En el caso Zaragoza el convenio del año 2002, establecía actuaciones en la Línea de alta velocidad Madrid-Barcelona-Frontera francesa, con una variante en superficie y un tramo semisoterrado, además de nueva estación definitiva de alta velocidad.

El coste del proyecto 248 millones de euros era asumido por el Grupo Fomento mientras que el Ayuntamiento de Zaragoza realizaba la recalificación de los terrenos liberados para aportar plusvalías urbanísticas a ADIF y la Diputación General de Aragón aportaba 27 millones de euros.

El resultado de esta operación ha sido una deuda muy superior a lo inicialmente prevista. Esta deuda contraída por la sociedad Zaragoza Alta Velocidad con las entidades bancarias esta en un complicado estado de negociación de cara a su renovación debido a las escasas expectativas que presenta actualmente el mercado inmobiliario.

En el caso de Barcelona es preciso separar dos actuaciones. La primera se trata de la estación de Sants, que se identifica plenamente con este segundo grupo de integraciones urbanas como punto de paso de la

línea Madrid-Barcelona-Frontera francesa. La segunda corresponde a la estación La Sagrera, una actuación que ya podemos parcialmente englobar en el tercer grupo de actuaciones sujetas a convenios sometidos a reparto de costes que es establece a partir del año 2002.

En el caso del Túnel de la Sagrera se constituye una sociedad participada por ADIF, RENFE, Comunidad Autónoma y Ayuntamiento constituida por convenio de 12 de junio de 2002. La Sociedad gestora sólo aporta la losa de cobertura según tramos y costes últimos definitivos. El resto se financia a cargo del Estado a través de ADIF.

Actualmente se dispone de una estación provisional en la Sagrera, y está en construcción la estación definitiva. La integración urbana del ferrocarril en la Sagrera consiste en la cubierta de un tramo semideprimido entre pantallas de hormigón que resulta semisoterrado.

Esta filosofía de cofinanciación establecida por el Estado es la base de trabajo que se instaura a partir de 2002. En esta tercera categoría vamos a recoger aquellas actuaciones que por realizarse durante estos años entre 2002 y 2003 podemos denominar como convenios de primera generación. Los resultados de estos convenios han sido muy desiguales, estando algunos de ellos en fase de ejecución mientras que otros se encuentran paralizados o en fase de liquidación de las sociedades creadas.

Sin embargo, estas actuaciones ya sujetas a convenios o protocolos de colaboración recogen la característica común de haber precisado de una actuación intermedia o previa, con construcción de una estación provisional para posibilitar la llegada de la alta velocidad en plazo.

Esta es la situación de Valladolid, Valencia y Alicante en alta velocidad, y de León, Gijón y Logroño con estaciones provisionales en línea convencional. El resultado en estas ciudades está siendo muy heterogéneo.

En Valencia por ejemplo, la Sociedad Parque Central Alta Velocidad se crea 2003 con el convenio para soterramiento del canal de acceso y la Estación Norte. Actualmente, la única actuación realizada es la estación provisional en superficie Joaquín Sorolla. El conjunto de actuaciones del convenio suponen un coste 804 millones de euros, financiadas con la aportación de Fomento de 419 millones de euros, la Generalitat

Valenciana con 75 millones de euros y unas plusvalías urbanísticas 310,5 millones de euros.

Actualmente las actuaciones cruciales del soterramiento del canal de acceso y de la estación término de Valencia y el túnel pasante están pendientes. En el caso de Alicante, la sociedad AVANT se crea a través de un convenio de mayo de 2003 entre el Ministerio de Fomento, Generalitat Valenciana, RENFE, GIF y Ayuntamiento de Alicante.

Las Actuaciones contemplan el soterramiento del pasillo ferroviario desde Vía Parque hasta la estación y una nueva estación intermodal soterrada con un importe 187 millones de euros. Esta actuación se financia con aportaciones del Grupo Fomento por valor de 69 millones, la Generalitat Valenciana con 48 millones y las plusvalías que genera la sociedad por valor de 70 millones. Actualmente, las obras realizadas y en curso se concretan en una primera fase con un tramo soterrado y la estación provisional para la llegada de la alta velocidad en superficie en junio del presente año.

Pendientes quedan por tanto el soterramiento de la estación actual, la estación intermodal y la terminación de los accesos de la Fase II Alicante-Sur. El proceso empleado en Alicante también plantea sus interrogantes ya que una vez soterrada la estación tendrá 10 vías de estacionamiento, pero exigirá la demolición del haz de vías en superficie de la estación provisional.

Un caso muy distinto plantea, sin embargo, la ciudad de León. En su convenio suscrito en 2003 se plantea la integración del acceso a León de la Línea de Alta Velocidad Venta de Baños-Palencia-León y nueva estación soterrada. La sociedad León Alta-Velocidad había realizado desde entonces una estación provisional y el enlace sur, que permite liberar suelos para el soterramiento y la integración del ferrocarril en León y San Andrés de Rabaneda. No obstante, permanecen pendientes el resto de actuaciones.

El presupuesto del convenio alcanzaba los 142,8 millones de euros y en estos momentos la sociedad gestora se encuentra en fase de liquidación por falta de acuerdo de las distintas administraciones que la integran.

Lo cierto es, como podemos ver, que en estas ciudades (y salvo la excepción de Logroño en que se ha podido pasar a la construcción de un tramo soterrado de la Fase I y a la construcción y puesta en servicio de la estación definitiva), las actuaciones de integración no son completas. Sólo se trata de que sean compatibles en el mayor grado posible con las futuras actuaciones de integración urbana (como es el caso de Valencia o Alicante) y con la futura construcción de la estación definitiva de alta velocidad adaptada a la integración.

Es decir, en ningún caso por lo tanto, se han llevado a cabo conjuntamente las actuaciones ferroviarias para la llegada de la alta velocidad a partir de actuaciones de integración urbana y la construcción de las nuevas estaciones de la envergadura que un principio se había previsto en los convenios.

En estos protocolos de colaboración las situaciones provisionales de mantenimiento de los servicios se producían sobre la misma línea en la que se realizaba la integración urbana de forma completa, y no en dos fases, como realmente se está haciendo en la actualidad.

En estas actuaciones (todas ellas con convenios de primera generación suscritos en 2002 y 2003), la inversión se ha realizado de forma directa a cargo de los partícipes de las sociedades o mediante préstamos a las sociedades gestoras avalados por las mismas y en base a las expectativas del valor de los terrenos recalificados. En ningún caso se ha podido realizar por obtención directa de plusvalías con la venta de terrenos.

Esta situación es lógica en buena parte. Ya no sólo porque no es posible la disponibilidad de terrenos hasta tanto se lleven a cabo (al menos parcialmente), las actuaciones ferroviarias de la integración que permiten el desarrollo de las operaciones urbanísticas, sino por las escasas expectativas existentes actualmente en el mercado inmobiliario.

El futuro para continuar con las obras de integración urbana que supere la fase de provisionalidad es incierto porque dependerá de la capacidad de aportación de las administraciones concernidas y de la recuperación del mercado inmobiliario para la obtención de plusvalías económicas.

La crisis actual puede que tienda a reconducir la envergadura de las propuestas de integración basadas en los llamados convenios de primera generación, o al menos procurar su ejecución por fases operativas y diferir en el tiempo la culminación del proceso. Sin embargo, no hay que descartar que pueda llevar incluso a disolver las sociedades constituidas como está siendo el caso de León.

Con posterioridad a estas fechas encontramos una cuarta y última categoría de actuaciones, sujetas a convenios articulados en torno al reparto de costes. Se trata de protocolos suscritos más tardíamente de 2006, como son los de Murcia, Cartagena, Almería o Palencia.

Algunas de las sociedades constituidas en estos convenios no han llegado casi a funcionar. Ni siquiera se han llevado a cabo actuaciones preparatorias en ciudades como Almería, Palencia o Vitoria, dadas las dificultades acontecidas de naturaleza urbanística y de inversión de los partícipes de estas sociedades.

En Palencia, por ejemplo, la sociedad gestora del protocolo de colaboración se constituye en 2008. Las actuaciones comprendían el soterramiento de un tramo línea de alta velocidad y una estación soterrada. El presupuesto de inversión alcanzaba los 346,6 millones de euros, sin embargo en la actualidad no se ha realizado ninguna inversión en obras.

En Almería, el convenio se firma para la línea de alta velocidad Murcia-Almería y sociedad Almería Alta Velocidad se constituye en 2010, pero sin funcionamiento efectivo. El coste del mismo es de 244,2 millones de euros para el soterramiento del tramo de acceso a la Estación Término. Sin embargo, en la actualidad tampoco aquí se ha realizado ninguna inversión en obras.

Al igual que en los casos anteriores, en Vitoria se firma el protocolo en marzo de 2010 y se constituye la sociedad Vitoria-Gasteiz Alta Velocidad, con un coste estimado de actuaciones de 511 millones de euros. Pero al igual que antes en la actualidad se sigue sin haber realizado ninguna inversión en obras.

Otro caso de similares características es el de Granada, donde se firmó un convenio en 2008 con soterramiento y una estación subterránea

por valor de 765 millones que no se han llegado a ejecutar. En algún caso como éste, Fomento está ahora estudiando un rediseño de la actuación que permita una muy sustancial rebaja del coste de la operación, no habiendo a día de hoy una propuesta oficial por parte del Ministerio.



Figura 2. Proyecto de integración urbana de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Orense.

### **2.3 La integración urbana del AVE en la Región de Murcia**

En Enero de 2001 se estableció un pacto entre la Comunidades Autónomas de Madrid, Valencia, Murcia y Castilla-La Mancha con el Ministerio de Fomento, que ponía fin a un largo historial de desencuentros entre Regiones en materia ferroviaria para la red de conexión del Levante con la ciudad de Madrid.

Tras el acuerdo alcanzado por las Comunidades Autónomas con el Ministerio de Fomento para el trazado del AVE a Levante, se procedió en 2006 a abordar la remodelación de la red arterial ferroviaria de Murcia y Cartagena. Ese año se constituyen las sociedades Murcia Alta Velocidad y Cartagena Alta Velocidad. Estos entes públicos están conformados por la

Administración General del Estado, el gobierno regional, ADIF y los ayuntamientos de Murcia y Cartagena.

Para la ciudad de Murcia, mediante un protocolo de colaboración entre las distintas administraciones mencionadas, el Ministerio de Fomento establece un coste de las actuaciones que habría que realizar de 195 millones. Este protocolo será gestionado a través de la sociedad Murcia Alta Velocidad, participada en su capital al 50% por el Ministerio de Fomento, un 25% de la Comunidad y el otro 25% del Ayuntamiento de Murcia.

Este protocolo se materializa en una ambiciosa actuación a dos niveles. De un lado, distintas acciones de índole ferroviaria que pueden resumirse en las siguientes:

- Remodelación, adaptada a la llegada de la alta velocidad, de los accesos ferroviarios a la ciudad de Murcia.
- Sustitución de la estación Murcia-El Carmen por instalaciones más cualificadas y capacitadas.
- Adecuación de la estación de mercancías de Nonduermas a los requisitos de un nuevo Centro de Tratamiento Técnico para trenes de alta velocidad.
- Soterramiento del pasillo ferroviario entre el inicio de la nueva variante de acceso a la ciudad de Murcia (variante del Reguerón) en la zona de los Dolores y la futura Ronda de Barriomar, así como la depresión del pasillo ferroviario desde ésta hasta el núcleo urbano de Nonduermas, en el que se cubrirá un tramo aproximado de 500 metros.
- La integración y adaptación de la estación de Murcia-El Carmen en su entorno urbano mediante la depresión de la totalidad de la zona de vías y andenes.
- Y dotar de intermodalidad a la futura estación de Murcia-El Carmen mediante conexiones eficaces con los restantes modos de transporte.

En resumen, la actuación correspondiente al núcleo urbano de Murcia tiene una longitud de 7.882 metros, que van desde el paso superior de la carretera de Tiñosa, que conduce a San José de La Vega y a El Garruchal, hasta la terminal de mercancías de Nonduermas. Tras una rampa inicial, desde el paso de la carretera de Tiñosa, de 513 metros se entra en túnel en un tramo de 4.272 metros hasta la futura ronda de Barriomar.

A partir de ahí, un tramo deprimido sin cubrir de 1.290 metros entre Barriomar y Nonduermas. A continuación un tramo de soterramiento de 500 metros en el núcleo urbano de Nonduermas, rampa de salida de 545 metros y acondicionamiento de un tramo de 762 metros hasta la terminal de mercancías de Nonduermas.

El tramo central incluye la nueva estación intermodal Murcia-El Carmen, con adaptación de vestíbulo, vías y andenes al soterramiento del pasillo ferroviario.

Las 3 vías que acceden a Murcia en el proyecto de Remodelación de la Red Arterial Ferroviaria de Murcia, se convierten en un haz de 8 vías en la estación del Carmen para dar servicio a todo tipo de tráfico: Alta Velocidad, media distancia, cercanías y una vía exclusiva para mercancías. Y salen, nuevamente, 3 vías hacia Alcantarilla.

De otro lado, una operación urbana de gran calado urbanístico, que fue planificada mediante el plan especial de reforma interior PC-Mc 10 "Estación del Carmen", aprobado por acuerdo Pleno del Ayuntamiento de Murcia de 27 de mayo de 2010, y con la modificación nº 101 del PGOU, autorizada por la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio el 2 julio 2009. Esta importante operación urbana permitía:

- La construcción de una gran avenida sobre el tramo soterrado desde Ronda Sur hasta Barriomar.
- La ampliación y mejora de la conexión de las distintas vías norte-sur de la ciudad, que cruzarán a rasante el pasillo ferroviario deprimido.
- La ordenación urbanística de un área de 207.290 m<sup>2</sup> que integrará el actual espacio ferroviario con los adyacentes.
- La generación de más de 24.000 m<sup>2</sup> dedicados a espacios libres y jardines.
- La dinamización de la actividad económica, dotacional y terciaria de la parte sur de la ciudad y
- La renovación integral de todo el conjunto de edificaciones orientadas a la gran avenida sobre la vía soterrada.

La estimación preliminar de costes de 195 millones de euros que el Ministerio establece en el Protocolo responde:

- a la ejecución de los accesos ferroviarios a la ciudad de Murcia (incluyendo soterramiento entre Ronda de Barriomar y Los Dolores) valorados en 111 millones de euros,
- una nueva estación intermodal de Murcia El Carmen con adaptación del vestíbulo, vías y andenes al soterramiento del pasillo ferroviario valorada en 43 millones,
- la depresión entre la ronda de Barriomar y Nonduermas valorada en 23 millones, y
- el soterramiento en el núcleo de Nonduermas valorado 18 millones.

Este presupuesto sería sufragado por el Ministerio de Fomento con 73,26 millones de euros, la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia con 28,86 millones y el Ayuntamiento de Murcia con 8,88 millones. El importe restante valorado en 84 millones correspondía a las plusvalías urbanísticas procedentes de los aprovechamientos generados gracias al soterramiento. El Estudio Informativo del proyecto de la remodelación de la RAF de Murcia ha elevado el coste de las actuaciones a casi 300 millones de euros, y por tanto un incremento del esfuerzo inversor de las administraciones participantes.

Nos encontramos pues ante una actuación de importantes proporciones. Una actuación en la que el esfuerzo y el impulso siempre presentes de la Comunidad y el ayuntamiento sirvió de espaldarazo definitivo para conseguir arrancar al Ministerio el compromiso de que el AVE llegaría a la ciudad de Murcia en 2014.

Para alcanzar este objetivo previamente han sido necesarios unos trámites que paso a detallarles:

- En junio de 2006 se firma el protocolo de colaboración para la remodelación de la Red Arterial Ferroviaria de Murcia entre el Ministerio, la Comunidad, ADIF y el Ayuntamiento de esta ciudad, que establece el marco a partir del cual se pretende alcanzar los objetivos de carácter ferroviario y urbanísticos correspondientes para la llegada de la Alta Velocidad al municipio.
- El 15 de noviembre de 2007, el Ministerio de Fomento realiza la aprobación provisional del estudio informativo de la RAF de

Murcia. Este documento es una aprobación técnica por parte de la Dirección General de Ferrocarriles y por el que se inicia el procedimiento administrativo.

- El Estudio Informativo, junto con el Estudio de Impacto Ambiental, se somete a información pública en el Boletín Oficial del Estado, de fecha 28 de noviembre de 2007 y Boletín Oficial de la Región de Murcia, de 26 de noviembre de 2007.
- A continuación, por resolución del Secretario de Estado de Cambio Climático, del Ministerio de Medio Ambiente, se produce declaración de Impacto Ambiental favorable, con fecha 4 de junio de 2009.
- Y, por último, se produce la aprobación definitiva del Estudio Informativo, asumiendo los condicionantes de la declaración de Impacto Ambiental, por resolución del Secretario de Estado de Planificación de Infraestructuras, el 24 de junio de 2009. Esta aprobación se publica en el Boletín Oficial del Estado, de 27 de junio de ese mismo año.
- Paralelamente se llevan a cabo las actuaciones urbanísticas fundamentales como son: modificación del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia y la elaboración del Plan Especial del Carmen. Aprobados estos planes en 2009 y 2010 respectivamente, tal y como he indicado.
- En marzo de 2011 se encarga la elaboración del proyecto básico de la Remodelación de la Red Arterial Ferroviaria de Murcia y, en junio de ese año, ADIF da las instrucciones precisas para el desglose de ese proyecto básico en 2 fases:
  - En la Fase I, se incluye el acceso en superficie de la Alta Velocidad a la estación de El Carmen, *con la supresión de los pasos a nivel de Santiago el mayor y Senda de Los Garres sustituidos por un paso inferior y un paso superior respectivamente, en el mismo emplazamiento de los pasos a nivel actuales.*
  - Y, en la Fase II se incluirá la integración urbana y la nueva estación intermodal.

Actualmente, el Ministerio de Fomento ha licitado una obra en teoría correspondiente a la primera fase por importe de 68 millones de euros. Esta obra contempla tan sólo un soterramiento parcial de 500

metros y la llegada del AVE a la estación del Carmen en superficie, lo que ha generado gran polémica política y cierta contestación social.

Para la ciudad de Cartagena se acometió una operación de similares características a dos niveles. La remodelación de su Red Arterial Ferroviaria contiene la integración urbana del ferrocarril en la ciudad con el soterramiento entre la Avenida del pintor Portela y el Paseo Alfonso XIII. Asimismo se incluye la depresión del haz de vías de la estación y la adecuación de la estación término de Cartagena.

Las principales actuaciones ferroviarias pueden resumirse en las siguientes:

- La reconversión del canal de acceso ferroviario a la Estación mediante la construcción de una doble vía electrificada.
- La remodelación de la actual Estación de Cartagena para acoger los tráficos de alta velocidad y cercanías.
- El soterramiento del pasillo ferroviario de acceso a la Estación desde la bifurcación de la vía de ancho ibérico de Escombreras hasta la nueva Estación, posibilitando el paso de la autovía A-30 a nivel del terreno y, por último,
- La depresión de la rasante de la Estación para posibilitar el soterramiento de la vía.

De la misma manera que sucedía en Murcia, las operaciones urbanas a acometer en la ciudad se centrarían en:

- La prolongación de la principal vía urbana de la ciudad, el Paseo Alfonso XIII hacia el este, hasta enlazar con la nueva gran glorieta de finalización de la autovía A-30 de Murcia a Cartagena, quedando soterrado bajo el Paseo el inicio del haz de vías ferroviarias.
- El crecimiento hacia Levante del conjunto urbano de Cartagena sin el efecto barrera que actualmente supone el pasillo ferroviario.
- La ordenación a través de un Plan Especial del espacio actual de propiedad ferroviaria. El conjunto de espacios no necesarios para el servicio público ferroviario se destinarán a edificios de uso residencial, edificios de uso terciario (comercial, hotelero y oficinas), espacios libres y equipamientos y, por último,
- La disposición en el Plan Especial de espacios que permitan el carácter intermodal de la estación y su comunicación con otros modos de transporte.

Las gestiones de la Comunidad Autónoma en este soterramiento se materializan en la inclusión de la actuación en la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Cartagena, recientemente aprobado, y en el impulso para la aprobación del Plan Especial por el Ayuntamiento. En lo que se refiere a las actuaciones propiamente ferroviarias, las gestiones se centran en agilizar la finalización de los proyectos básicos y constructivos de la integración urbana del ferrocarril, atendiendo a la financiación tripartita de los mismos. Se necesita de esta manera licitar estas obras de forma coordinada con las previstas en los tramos exteriores, Alquerías-Cartagena y adecuación de la Variante del Barrio del Peral.

El coste de todas estas operaciones ascendería en teoría según los estudios previos del Ministerio de Fomento a 32,80 millones de euros. Este importe sería sufragado en virtud del Protocolo de Colaboración firmado en 2007 con 18,7 millones de euros procedentes de plusvalías urbanísticas, 12 millones de euros del Ministerio de Fomento y la aportación de la Comunidad Autónoma y el ayuntamiento valorada en 1,47 y 0,63 millones de euros respectivamente.

El Estudio Informativo del Proyecto de remodelación de la RAF de Cartagena ha elevado el coste de las obras incorporadas al Protocolo de colaboración a 81,07 millones de euros, de modo que es necesario aumentar la inversión de las administraciones participantes.

Por último, se describe brevemente la situación en las ciudades de Lorca y Alcantarilla.

La travesía de Lorca, de la línea de alta velocidad Murcia-Almería, incluía la integración del ferrocarril en la ciudad con una propuesta consensuada entre Administraciones para el soterramiento del tramo central, con una longitud de 3,5 km, y el emplazamiento de la nueva estación de alta velocidad en el actual apeadero de San Diego. Se mantendría, de esta manera, la estación actual de Sutullena, pero soterrada y con servicio sólo para trenes de cercanías. El desarrollo de esta actuación continúa en 2014 siendo una incógnita.

En el caso de Alcantarilla se está pendiente tanto de la ejecución de la Variante Alcantarilla-Javalí Nuevo en la línea Chinchilla-Cartagena, como del soterramiento del ferrocarril de la línea de alta velocidad Murcia-Almería en el Barrio de Las Tejas. La gestión se centraría en agilizar la construcción de la Variante, cuyo proyecto constructivo ya está redactado,

por el Ministerio de Fomento, que vincula su ejecución a la firma de un protocolo conjunto entre Administraciones para ambas actuaciones.

Los términos de este protocolo establecen para la Variante de Alcantarilla la disponibilidad de los terrenos por parte de los Ayuntamientos de Alcantarilla, Murcia y de la Comunidad Autónoma a favor del Ministerio, en su caso mediante las operaciones urbanísticas de compensación a los propietarios de terrenos en el término municipal de Alcantarilla, por plusvalías obtenidas por la liberación de terrenos de la línea actual en Javalí Nuevo o, en su caso si fuera necesario con aportaciones económicas directas.

Para la integración urbana de las Tejeras, se establecería la asignación de plusvalías de los terrenos liberados por la Variante para la segunda fase del soterramiento entre el Camino de la Voz Negra y el paso a nivel del apeadero de Los Romanos. Como contrapartida la construcción de la nueva estación de Alcantarilla y de la estructura semisoterrada entre el apeadero de Los Romanos y el cruce con la MU-30 (autovía el Palmar-Alcantarilla) se incluiría a cargo del Estado en la conexión Nonduermas-Sangonera de la Línea de Alta Velocidad Murcia-Almería.

## 3. INTEGRACIÓN URBANÍSTICA DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA EN LAS CIUDADES: EJEMPLOS.

### 3.1 Proyecto Valencia Parque Central

La Actuación Valencia Parque Central constituye, como operación ferroviaria y urbana, el proyecto de mayor trascendencia que acomete actualmente la ciudad de Valencia. Desde el punto de vista ferroviario, Valencia ha pasado ya a formar parte de la red de ciudades españolas conectadas por alta velocidad y, cuando finalice esta actuación, contará con una mayor capacidad de servicios de cercanías. En la vertiente urbanística, gracias al soterramiento del ferrocarril, se recupera una parte del centro de la ciudad con un nuevo parque de 230.000 m<sup>2</sup> y nuevos equipamientos públicos facilitando, además, la integración de barrios ahora separados por el ferrocarril.



Figura 3. Vista aérea de la situación actual de la playa de vías y la Estación del Norte.

La “Actuación Parque Central” es el conjunto armonizado de las siguientes realizaciones:

**a) Obras ferroviarias**

El conjunto de obras ferroviarias consiste en la remodelación de la Red Arterial Ferroviaria de Valencia y corresponde principalmente:

1. Un nuevo acceso ferroviario en alta velocidad a Valencia, que conecta por el sur con el entronque de las nuevas líneas de alta velocidad, Madrid-Valencia y el Corredor Mediterráneo (Alicante - Xativa - Valencia ) situado entre Picanya y Xirivella y por el norte con la futura nueva línea de alta velocidad del Corredor Mediterraneo ( Valencia - Castellón - Barcelona ), en el término municipal de Meliana, después de atravesar toda la ciudad de Valencia en túnel.
2. El soterramiento de las vías de ferrocarril tanto convencionales como de alta velocidad, mediante la construcción de 9 km de nuevos túneles entre las inmediaciones de los barrios de San Marcelino y Camí Reial y el límite del término municipal de Alboraiá.
3. La creación de la nueva Estación Central de Valencia junto a la actual Estació del Nord, subterránea, que pierde su carácter de estación en fondo de saco, se convierte en estación pasante y se convierte en un gran nodo intermodal de transporte ( alta velocidad, cercanías, metro, tranvía, bus y taxis)
4. La creación de las nuevas estaciones subterráneas de Aragón y Universidad.
5. El traslado de la estación de Vara de Quart y su conversión en la estación intermodal de Sant Isidre.
6. El traslado de las instalaciones ferroviarias de Parque Central y Valencia-Grao a Fuente de San Luis.
7. La creación en Fuente de San Luis de los Centros de Tratamiento Técnico ( CTT ) de ancho ibérico y ancho internacional (UIC).
8. La construcción de una vía para mercancías desde Fuente San Luis hasta el entronque de la línea de alta velocidad Madrid-Valencia y el Corredor Mediterráneo.

Todo este conjunto de obras se ha dividido en las siguientes actuaciones:  
Acceso Sur : nuevo acceso sur ferroviario, con el que se pretende la incorporación de la nueva línea de Alta Velocidad en la red arterial

ferroviaria de Valencia e incorpora una vía de tráfico mixto para mercancías.

- Nudo Sur para mejorar la explotación de los servicios y la operatividad de toda la red, con el soterramiento del corredor ferroviario desde San Marcelino hasta el Bulevar Sur.
- Canal de Acceso : Soterramiento del pasillo ferroviario de acceso a la Estación del Norte desde el Bulevar Sud.
- Remodelación y ampliación de la Estación del Norte manteniendo la centralidad, su accesibilidad y fomentando la interconexión con otros modos de transporte de forma que Valencia Término se transforme en un nodo de interconexión de la red ferroviaria de alta velocidad y convencional con el sistema de transporte público del área metropolitana de Valencia, al tiempo que constituye en sí mismo un foco de actividad al servicio tanto de los usuarios del transporte público como de la revitalización del entorno urbano en el que se ubica.
- Mejora de instalaciones en Fuente de San Luis, acogiendo instalaciones existentes en la Estación del Norte actual y, en particular, mejora de los servicios de mercancías concentrando instalaciones y fomentando la intermodalidad en el transporte de mercancías con origen o destino en el área metropolitana de Valencia y principalmente con el Puerto de Valencia.
- Construcción del eje pasante ferroviario que resuelva la situación de la Estación del Norte de Valencia en fondo de saco, dando así continuidad a los servicios ferroviarios de Alta Velocidad del corredor del Mediterráneo así como los de cercanías. Incluye las nuevas estaciones de Aragón y Universidad.

Son actuaciones que transforman notablemente la actual configuración de la red arterial ferroviaria de Valencia, como puede apreciarse en las figuras que siguen en las que se superponen los proyectos del convenio sobre la infraestructura existente con las líneas discontinuas representando los tramos soterrados.

La financiación de estas obras ferroviarias, que incluye en la aportación de la Generalitat la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), es la que se contempla en el anexo económico del convenio que, sintéticamente es:

COSTE Y FINANCIACIÓN PREVISTA EN CONVENIO EN MILLONES DE EUROS	
Grupo Fomento	419,00
Generalitat Valenciana	75,00
Aprovechamiento urbanístico	310,52
<b>Total Costes previstos</b>	<b>804,52</b>



Figura 4. Remodelación de la red arterial ferroviaria de Valencia.

**b) Obras de urbanización:**

Las obras ferroviarias se complementan por las obras de urbanización de

la zona, cuyo coste se sufragará con cargo a las cuotas de urbanización del programa de actuación integrada correspondiente y que comprende como principales actuaciones:

- Parque Central zona verde y de equipamientos que ocupará la mayor parte de la playa de vías y otros suelos limítrofes, con una superficie del orden de 230.000 m<sup>2</sup>.
- Red Viaria Estructurante: constituida por el Bulevar García Lorca, que se ejecuta sobre el canal de acceso ferroviario; la supresión del Paso Superior entre la Avenida de Giorgeta y la de Peris y Valero; y la supresión del Túnel de las Grandes Vías, sustituyéndolo por una plaza en superficie.

#### ACTUACIONES URBANÍSTICAS ESTRUCTURANTES



Figura 5. Actuaciones urbanísticas estructurantes.

Como operación ferroviaria y urbana es, cualitativamente, el proyecto de mayor impacto urbanístico de la ciudad. Tiene la característica de no constituir un nuevo ensanche sino que recapitaliza una parte de la ciudad, hoy degradada por el desuso de instalaciones industriales de gran superficie, con la dotación de elementos urbanos de primer orden –un gran parque y un bulevar- y con la ganancia de permeabilidad –gracias al soterramiento de las vías ferreas- de los barrios del sur de la ciudad, que han ido acercándose a las vías hasta encontrarse con el límite de las mismas que casi les impide una buena relación en sentido este-oeste. El proyecto también supondrá un importante avance en cuanto a la vertebración de toda la ciudad, al conectar las Grandes Vías (Fernando el Católico y Ramón y Cajal con Germanías y Marqués del Túría, eliminando

el paso inferior), y suprimir el paso elevado que salva las vías para conectar la Avenida de Giorgeta con Peris y Valero, eliminando las barreras urbanísticas y su impacto visual. En todo caso, la actuación urbana más singular es la generación de un parque urbano para disfrute ciudadano de grandes dimensiones que se ubicará en la actual playa de vías al sur de la estación, entre las calles de Filipinas al este y San Vicente al oeste.

Desde 1988 el Parque Central ha sido sujeto de una densa historia de acuerdos interadministrativos, proyectos de funcionalidad técnica, ideas de ordenación urbana y expectativas ciudadanas y ha sufrido la complejidad derivada de su dependencia de la modernización ferroviaria. Ésta ha sido definida muy recientemente tras años de estudio y discusión de varias opciones.

Esta modernización ferroviaria se inscribe en un contexto en el que el ferrocarril recupera, gracias a la evolución tecnológica y a la sensibilidad ambiental y en contraste con el contexto imperante en los años 80, el papel central del sistema de transportes, de forma que el proyecto ferroviario incluido en la “Actuación Parque Central” afecta a toda su funcionalidad: viajeros y mercancías, larga distancia y cercanías, red de alta velocidad y red convencional, ancho de vía ibérico y ancho internacional.

Por último se quiere destacar que la parte no subterránea de la nueva estación, que acogerá el vestíbulo y servicios a los viajeros de larga distancia, se integra con la estación actual. Ésta, obra principal del arquitecto Demetrio Ribes, en estilo secesión vienesa, es Bien de Interés Cultural, uno de los símbolos y valores arquitectónicos de Valencia y uno de los edificios con los que se sienten más identificados los valencianos. Por ello, uno de los principales retos de toda la actuación es armonizar el antiguo y el nuevo edificio.



Figura 6. La estación actual (Bien de Interés Cultural) se mantiene y se integra en la nueva estación.

El planeamiento urbanístico del ámbito del Parque Central, ha sido elaborado por el Ayuntamiento de Valencia. A la actuación Parque Central le afectan tanto la Homologación Sectorial Modificativa del Plan General Sector Centro y Sur como el Plan de Reforma Interior A.4.1 “Actuación Urbanística Parque Central”. Ambos planes fueron sometidos a información pública de abril a junio del año 2005 y aprobados provisionalmente por el Pleno municipal del 26 de mayo de 2006.

Se encuentran actualmente aprobados por resolución del consejero de Territorio y Vivienda con fecha 6 de marzo de 2007 (BOPV nº 72, de 26-3-2007).

#### PRI Parque Central (Memoria)

- PRI Parque Central (Plano de estructura urbana) .
- PRI Parque Central (Resolución aprobación planeamiento)
- PRI Parque Central (Reseña aprobación planeamiento)

Acceso a la página web del Ayuntamiento de Valencia donde se encuentra toda la información y planos definitivos de la Homologación y Plan de reforma interior de la “Actuación Urbanística Parque Central”.

## Magnitudes principales de la actuación integrada " Parque Central":

<b>Superficie unidad de ejecución</b>		656.624 m <sup>2</sup>
<b>Superficie parcelas edificables privadamente</b>		72.444 m <sup>2</sup>
	Usos:	
<b>Edificabilidad total ( m<sup>2</sup> de techo)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residencial Libre</li> <li>• Residencial protección pública</li> <li>• Terciario</li> </ul>	630.900 m <sup>2</sup>
<b>Superficie nuevas dotaciones públicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque Central</li> </ul>	505.646 m <sup>2</sup>
<b>Superficie de parques y jardines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bulevar García Lorca</li> <li>• Plaza- Jardín</li> <li>• Otros Parques...</li> </ul>	330.679 m <sup>2</sup>



Figura 7. Distribución de presupuestos en Valencia Parque Central.

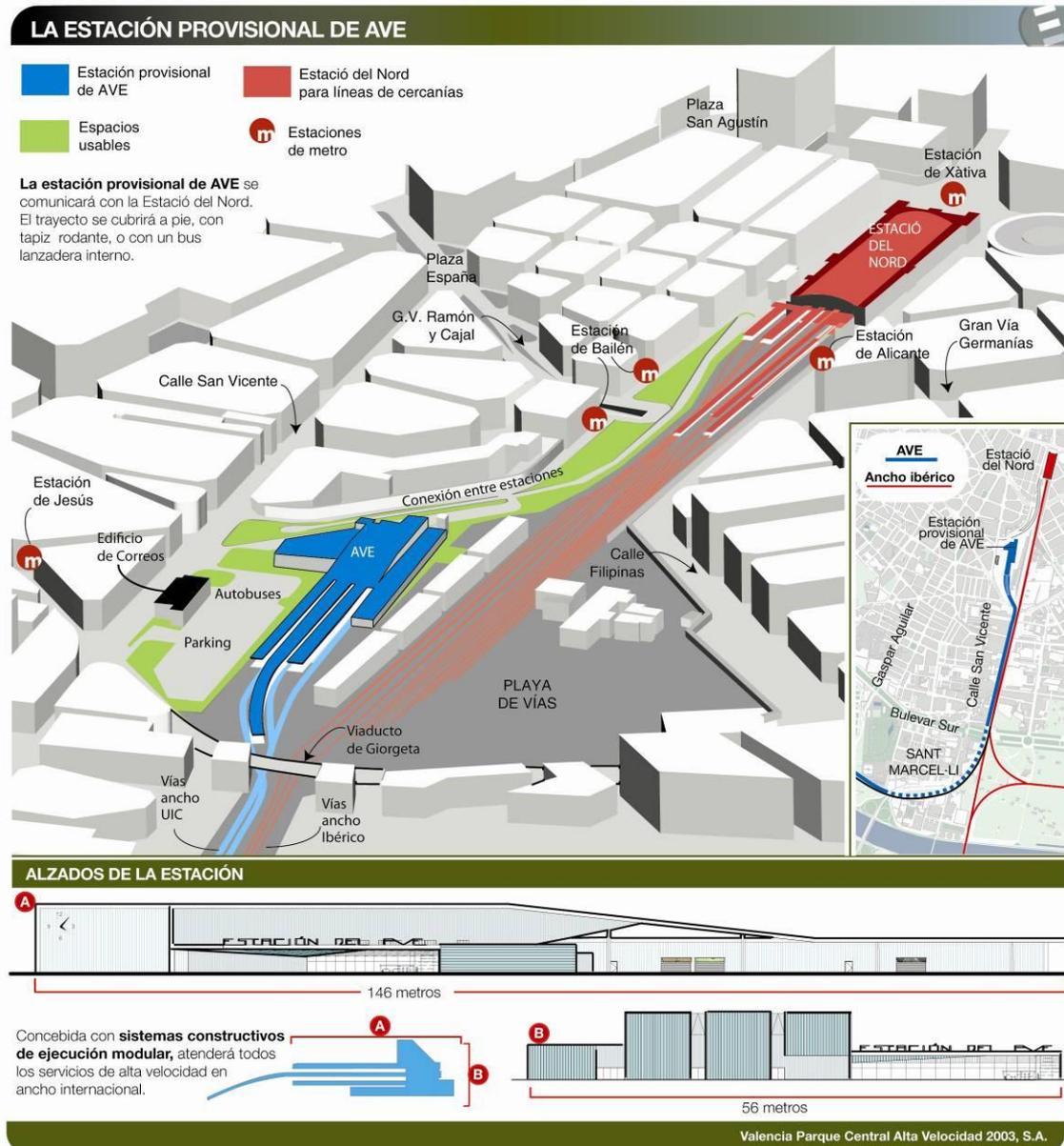


Figura 8. Planificación urbana de la nueva estación.

### 3.2 Murcia Alta Velocidad

El caso de Murcia resulta muy interesante como infraestructura característica del efecto barrera que se puede generar en la trama urbana con el trazado del ferrocarril. Esta problemática ha suscitado en el barrio del Carmen de Murcia una agria polémica desde hace años:



Figura 9. Controversia social por la llegada al AVE en la ciudad de Murcia.

El pasillo ferroviario que cruza la parte sur de la ciudad de Murcia, de oeste a este y atraviesa la estación de Murcia El Carmen, ha presentado los siguientes inconvenientes durante el último siglo y medio:

- Desde el punto de vista urbanístico y debido al efecto barrera, ha dificultado seriamente un adecuado crecimiento hacia el sur de la ciudad, provocando que los crecimientos más notables se produjesen en dirección norte.

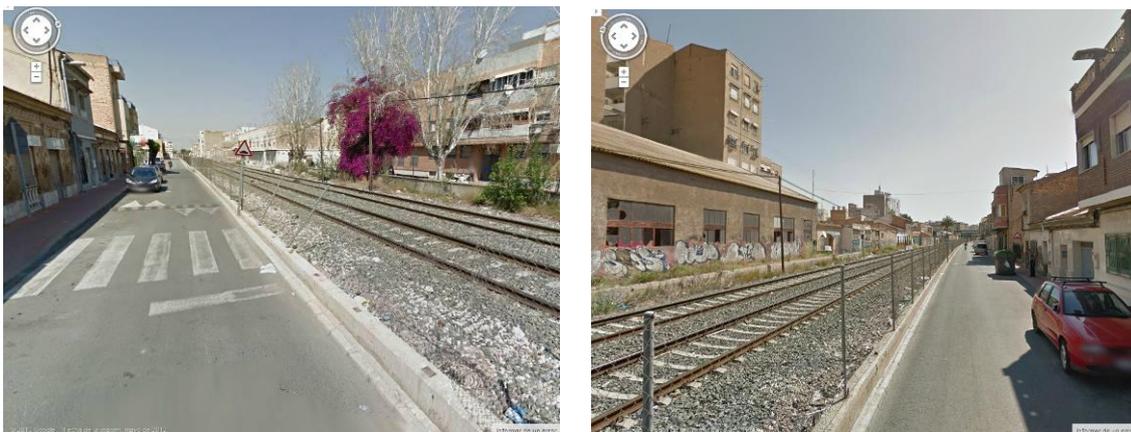


Figura 10. Estructura urbana actual en las vías del tren.

- En lo relativo a comunicación viaria, si bien los tres principales viales (autovía A-30, antigua carretera de Cartagena y Ronda Sur) con

recorrido transversal a la traza aseguran el paso del tráfico rodado con dos pasos superiores y uno inferior, el resto de comunicaciones se realiza a través de pasos a nivel, con la consiguiente peligrosidad y dificultad para el tránsito.

- En cuanto al impacto ambiental, se manifiesta una problemática derivada de vibraciones, contaminación acústica y escena urbana negativa por el aspecto desolado del espacio ferroviario.

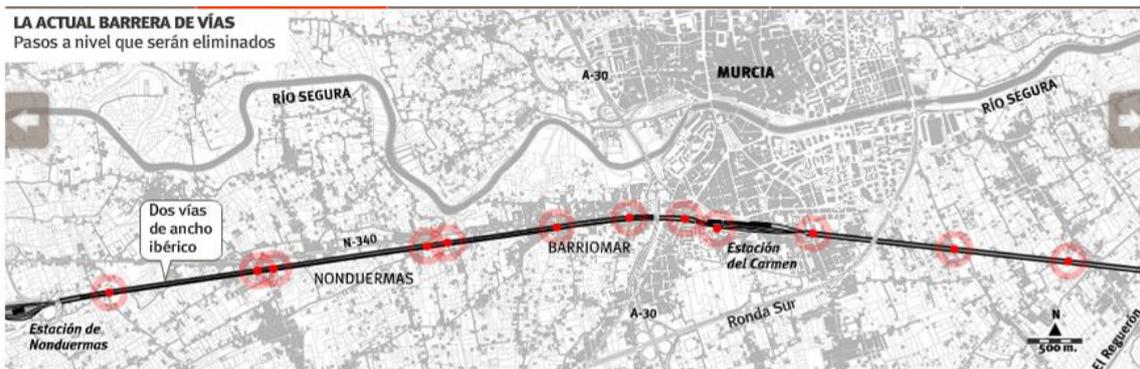


Figura 11. Efecto barrera de las vías.

La remodelación de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Murcia comprende, además de las actuaciones ferroviarias, una serie de adaptaciones y mejoras urbanísticas, cuyo coste se sufragará con cargo a las cuotas de urbanización integrada correspondiente.

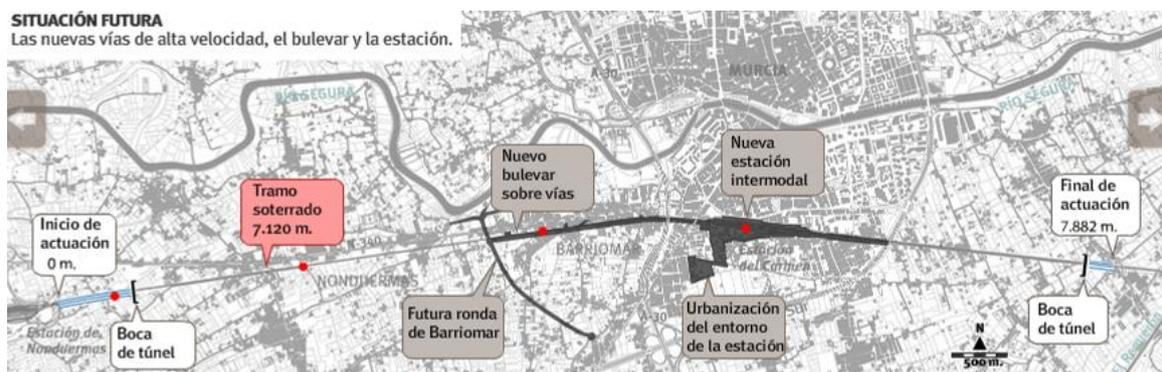


Figura 12. Actuaciones previstas para integrar urbanamente las vías del ferrocarril en la ciudad de Murcia.

Las principales actuaciones ferroviarias pueden resumirse en [4]:

- Remodelación, adaptada a la llegada de la alta velocidad, de los accesos ferroviarios a la ciudad de Murcia.

- Sustitución de la estación Murcia El Carmen por instalaciones más cualificadas y capacitadas.
- Adecuación de la estación de mercancías de Nonduermas a los requisitos de un nuevo Centro de Tratamiento Técnico (CTT) para trenes de alta velocidad.
- Soterramiento del pasillo ferroviario entre el inicio de la nueva variante de acceso a la ciudad de Murcia (variante del Reguerón) en la zona de los Dolores y la futura Ronda de Barriomar, así como la depresión del pasillo ferroviario desde ésta hasta el núcleo urbano de Nonduermas, en el que se cubrirá un tramo aproximado de 500 metros.
- Integración y adaptación de la estación de Murcia El Carmen en su entorno urbano mediante la depresión de la totalidad de la zona de vías y andenes.
- Dotar de intermodalidad a la futura estación de Murcia El Carmen mediante conexiones eficaces con los restantes modos de transporte.

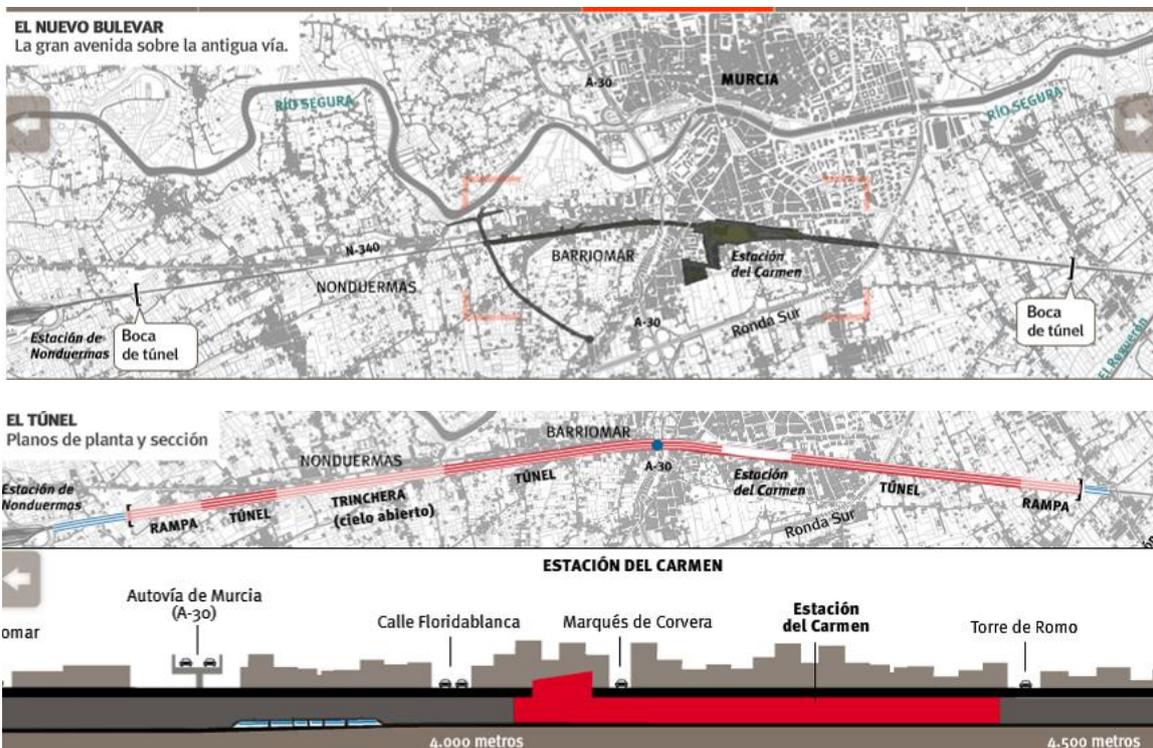


Figura 13. Nuevo bulvar bajo la actual estación.

La remodelación de los accesos ferroviarios a la ciudad de Murcia, incluyendo el soterramiento del pasillo ferroviario central y el núcleo de Nonduermas consiste en la adecuación del corredor entre Nonduermas y la conexión con la nueva variante de acceso de alta velocidad a Murcia para tres vías.

El origen del proyecto tiene como referencia la alineación de salida de la actual estación de Murcia Cargas (futuro CTT). El final del proyecto garantiza la conexión con la nueva plataforma de acceso a la ciudad de Murcia (variante del Reguerón) puesta en servicio en un futuro.



Figura 14. Propuesta de soterramiento en la ciudad de Murcia.

La actuación prevé para su integración urbanística el soterramiento del pasillo ferroviario central de Murcia, a lo largo de 4.272 m entre la futura ronda de Barriomar y la zona de inicio de la Variante del Reguerón así como de los 500 m centrales del pasillo ferroviario en el núcleo de Nonduermas.

Se mantiene deprimido el pasillo Nonduermas - Barriomar a cota de soterramiento, a lo largo de 1.290 m, facilitando futuras actuaciones de permeabilidad.

De este modo, se suprimen los siete pasos a nivel del ámbito de la actuación, desarrollando los pasos sobre el nuevo soterramiento. El método constructivo previsto para el soterramiento corresponde al sistema *cut and cover* consistente en ejecutar inicialmente las pantallas y después la losa de cubrición desde superficie para después ejecutar el resto de trabajos bajo cubierta. Este método permite el mantenimiento del tráfico ferroviario, bien disponiendo una vía provisional fuera del recinto de trabajo, bien trabajando por mitades en sentido longitudinal disponiendo la vía alternativamente a un lado u otro (construyendo semilosas) de la zona de trabajos dentro del recinto delimitado por las pantallas.



Figura 15. Nueva estación y suelo circundante en la ciudad de Murcia.

La nueva estación intermodal de Murcia El Carmen será una instalación emplazada próxima a la actual, con una rasante deprimida alrededor de 8 metros respecto de la existente, lo que permitirá cubrir toda la cabecera oeste, manteniendo abierta y con iluminación natural parte de la cabecera este.

Se plantea una configuración pasante con servicio exclusivo de viajeros, desapareciendo las actuales vías para carga y descarga, el foso, las vías de estacionamiento y las cocheras; servicios que pasarán a prestarse en el nuevo CTT del Complejo de Nonduermas para trenes de alta velocidad en ancho UIC.

La estación presentada en el estudio informativo consta de ocho vías especializadas. Los andenes generales y de alta velocidad tendrán una longitud útil para el servicio de viajeros de 400 metros para las vías situadas al norte, correspondientes a alta velocidad; mientras que los andenes para las vías del sur de la estación, correspondientes a cercanías y otros tráficos, poseerán una longitud útil de 320 metros.

La nueva estación dispondrá de un edificio en superficie situado en el extremo oeste de los andenes y sobre la vertical de los mismos. La fachada principal, orientada al oeste, dará frente a la gran avenida que se construirá sobre el eje ferroviario tras el soterramiento.

El edificio dispondrá de un gran vestíbulo que será el núcleo central de la estación, custodiado a ambos lados por dos bloques adosados de servicios. El vestíbulo conectará con los andenes a través de grandes huecos que posibilitarán la entrada de luz natural. Entre las actuaciones urbanísticas, destacan:

- Construcción de una gran avenida sobre el tramo soterrado desde Los Dolores hasta Barriomar.
- Ampliación y mejora de la conexión de las distintas vías norte-sur de la ciudad, que cruzarán a rasante el pasillo ferroviario deprimido.
- Ordenación urbanística de un área de 207.290 m<sup>2</sup> que integrará el actual espacio ferroviario con los adyacentes.
- Más de 24.000 m<sup>2</sup> dedicados a espacios libres y jardines.
- Dinamización de la actividad económica, dotacional y terciaria de la parte sur de la ciudad.
- Renovación integral de todo el conjunto de edificaciones orientadas a la gran avenida sobre la vía soterrada.



Figura 16. Ordenación prevista por el Plan Especial de Reforma Interior.

El planeamiento urbanístico del ámbito PC-Mc 10 Estación El Carmen, según establece el Protocolo de Colaboración entre las Administraciones, está siendo elaborado por el Ayuntamiento de Murcia. La ordenación, a nivel de Plan General, se ha llevado a cabo mediante la Modificación 101 del Plan General de Murcia.

La ordenación pormenorizada del ámbito se realiza a través de Plan Especial, redactado por el Ayuntamiento de Murcia. Los datos principales de la Actuación urbanística son:

- Superficie del ámbito: 207.290 m<sup>2</sup>
- Índice de edificabilidad: 1 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Edificabilidad de uso residencial (78%): 161.686 m<sup>2</sup>
- Edificabilidad de uso terciario (22%): 45.604 m<sup>2</sup>
- Sistema General de Espacios Libres: 24.650 m<sup>2</sup>
- Sistema General de Equipamiento Comunitario: 16.594 m<sup>2</sup>

La sociedad encargada de gestionar este proyecto es Murcia Alta Velocidad S.A. Esta sociedad se creó en diciembre de 2006 y debe su existencia al convenio firmado entre el Ministerio de Fomento, el Gobierno de la Región de Murcia, el Ayuntamiento de Murcia y el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias para la remodelación de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Murcia. Murcia Alta Velocidad S. A. se constituye con el fin de facilitar la coordinación de las actuaciones correspondientes al desarrollo de la actuación y a la transformación urbanística derivada de las obras.

El objetivo fundamental de la sociedad es la financiación de la parte que le corresponde de las actuaciones previstas así como la gestión del desarrollo urbanístico y de la ejecución de las obras de infraestructura urbana relativas a los terrenos liberados en dicho entorno. Los socios participantes de la sociedad Murcia Alta Velocidad S. A. son:

- Ministerio de Fomento, incluyendo a ADIF (50% de las acciones).
- Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (25% de las acciones).
- Ayuntamiento de Murcia (25% de las acciones).

El 22 de junio de 2006 se firmó el protocolo de colaboración entre el Ministerio de Fomento, el Gobierno de la Región de Murcia, el Ayuntamiento de Murcia y el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias para la remodelación de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Murcia.

Este acuerdo contemplaba la siguiente estimación preliminar de costes (en millones €):

- Accesos ferroviarios a la ciudad de Murcia (incluyendo soterramiento entre Ronda de Barriomar y Los Dolores): 111,00 M€
- Nueva estación intermodal de Murcia El Carmen con adaptación del vestíbulo, vías y andenes al soterramiento del pasillo ferroviario: 43,00 M€
- Depresión entre Ronda de Barriomar y Nonduermas: 23,00 M€
- Soterramiento en el núcleo de Nonduermas: 18,00 M€
- Total costes previstos: 195,00 M€

Mientras que la financiación prevista en convenio se repartiría de la siguiente manera (en millones €):

- Ministerio de Fomento: 73,26 M€
- Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: 28,86 M€
- Ayuntamiento de Murcia: 8,88 M€
- Aprovechamiento urbanístico: 84,00 M€
- Total financiación: 195,00 M€

Este modelo de gestión 100% público, pero con financiación privada casi al 50% también ha tenido problemas. El proceso posee al igual que el de la M30 la tara de necesitar los aportes presupuestarios de la administración pública, que en época de crisis ve menguados sus presupuestos por la caída de ingresos. Sin embargo, el punto más conflictivo en este caso ha resultado el hecho de financiar casi la mitad de la operación sobre la base de las plusvalías urbanísticas.

Este sistema, adoptado por el Ministerio de Fomento desde los años 2004-2005 en las llamadas estaciones de AVE de 2ª generación (Valencia, Murcia, Alicante, León, Orense, etc.) que siguieron a las de las dos primeras líneas Madrid-Sevilla y Madrid-Barcelona, ha resultado fuertemente equivocado. Este modelo comprometía distintas actuaciones urbanas (pero fundamentalmente el soterramiento de vías y estación) creando sociedades públicas sociedades públicas en las ciudades que financiaban el coste de las obras en base las futuras plusvalías que se obtendrían tras vender en el mercado inmobiliario el suelo que se

generaba en superficie al soterrar el espacio de la estación y la playa de vías.

El suelo de las ciudades donde se ubicaban las estaciones solía ser un suelo de carácter urbano, y bien comunicado, ya que no se trataba del antiguo casco histórico de la ciudad, sino de la trama urbana de ensanche de finales del siglo XIX o principios del XX (época en la que estandariza el ferrocarril en España).

Se trata por tanto de un suelo que a principio del siglo XIX genera importantes plusvalías urbanísticas en muchos casos. Unas plusvalías que, sin embargo, con el estallido de la burbuja inmobiliaria se han desvanecido siendo el suelo uno de los activos más deteriorados contablemente durante la crisis económica. Hay que señalar que este suelo, urbano y bien ubicado, a diferencia del suelo urbanizable o no urbanizable periurbano o del suelo urbanizado en las afueras de las ciudades, no es el que más ha sufrido la caída de precios por el fin del mercado especulativo.

Sin embargo, la plausible tendencia de estas las ciudades afectadas a estirar la longitud de la trama urbana soterrada, junto al creciente coste de las actuaciones de mejora urbana en superficie (incluyendo costosas estaciones ferroviarias de diseño), ha vuelto inviables estos proyectos ya que estos continuos incrementos se financiaban a costa de “estirar” el único parámetro que presentaba cierta elasticidad en su estimación: la edificabilidad resultante que se autorizaría en superficie. Esta edificabilidad, al tratarse de espacios urbanos céntricos y consolidados, se pudo elevar a cotas altas. Sin embargo, ha supuesto un arma de doble filo para la viabilidad del proyecto, ya que dio un mayor margen de responsabilidad en la operación a las plusvalías, ahora muy disminuidas en la actual coyuntura del mercado inmobiliario.

### 3.3 AVANT - Alta Velocidad Alicante

La sociedad Alta velocidad de Alicante Nodo de Transporte S.A. se creó en mayo de 2003 y debe su existencia a la voluntad de las administraciones local, autonómica y central, puesta de manifiesto en el convenio firmado el 7 de mayo de 2003 entre El ministerio de Fomento, La Generalitat Valenciana, El Ayuntamiento de Alicante, Renfe y GIF para la remodelación de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Alicante.

La finalidad de la creación de AVANT S.A, según se estableció en el convenio, se centra en facilitar la coordinación de las actuaciones correspondientes al desarrollo de la actuación OI/2 de Alicante y a la transformación urbanística derivada de las obras.

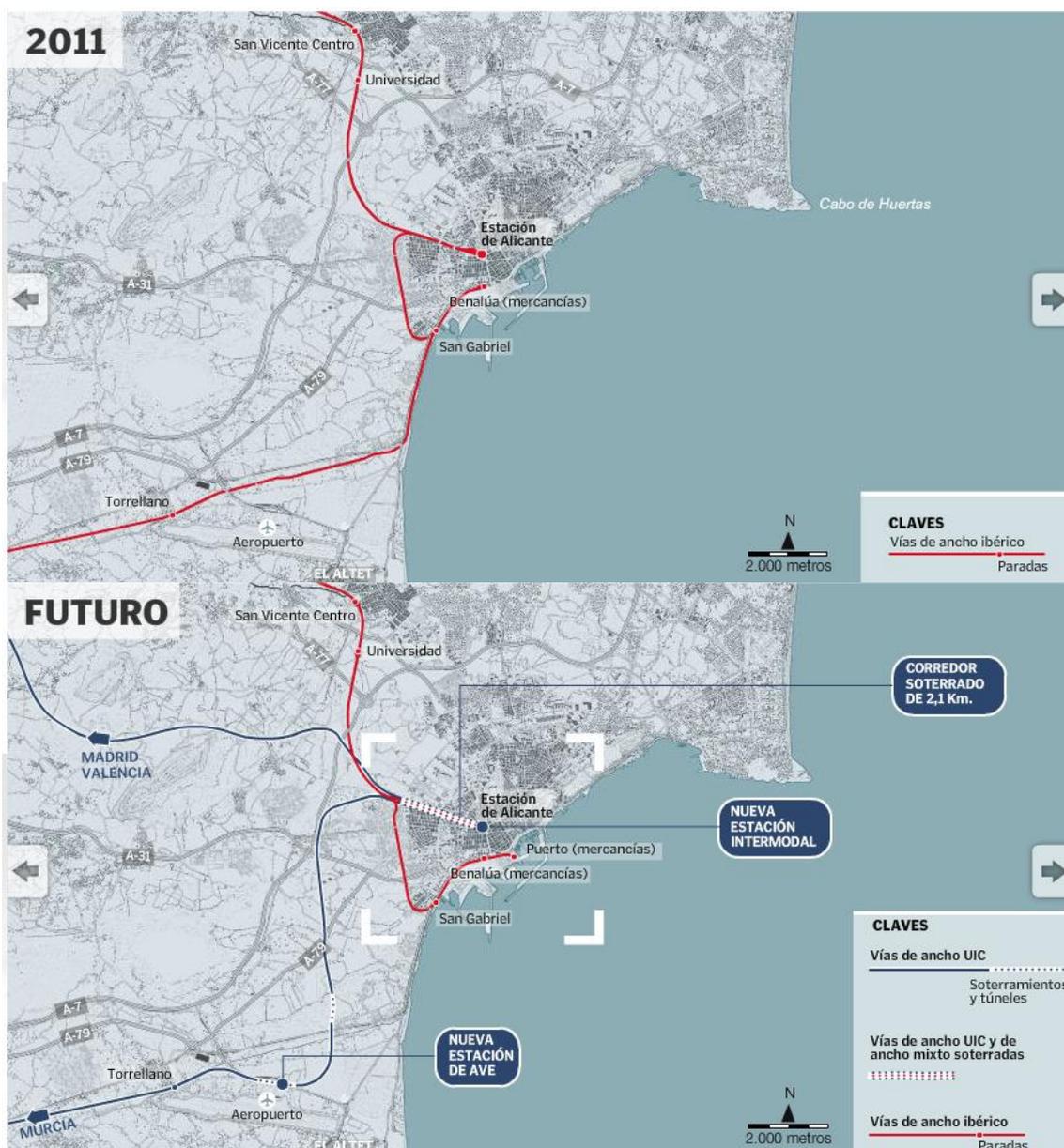


Figura 17. Red ferroviaria planeada en Alicante.

El principal objetivo de la sociedad de Alicante Alta Velocidad es gestionar el desarrollo urbanístico y ejecutar las obras de infraestructuras urbanas correspondientes al entorno de la actuación, obteniendo recursos económicos de la gestión urbanística que serán invertidos en la ejecución de la parte de las obras que se acordaron en el convenio.

Los objetivos urbanísticos de la operación son mejorar la integración del ferrocarril en la ciudad de Alicante, permeabilizando el actual trazado ferroviario entre los barrios de Alipark, La Florida y Ciudad de Asís con San Blas y Pau-1 mediante el desarrollo urbanístico y transformación del ámbito de la operación OI/2, potenciando la zona con espacios ciudadanos y zonas verdes, equipamientos y usos de centralidad ligados a la alta accesibilidad que le confiere la futura red ferroviaria. Incorporar la nueva línea de alta velocidad en la red arterial ferroviaria del área metropolitana de Alicante.

Los objetivos ferroviarios de la misma son mejorar los servicios de viajeros manteniendo la centralidad de la estación y su transformación en un gran nodo multimodal y aumentar los servicios de cercanías fomentando la intermodalidad.



Figura 18. Ortofoto de la integración urbana de la Red Arterial Ferroviaria planeada en Alicante.

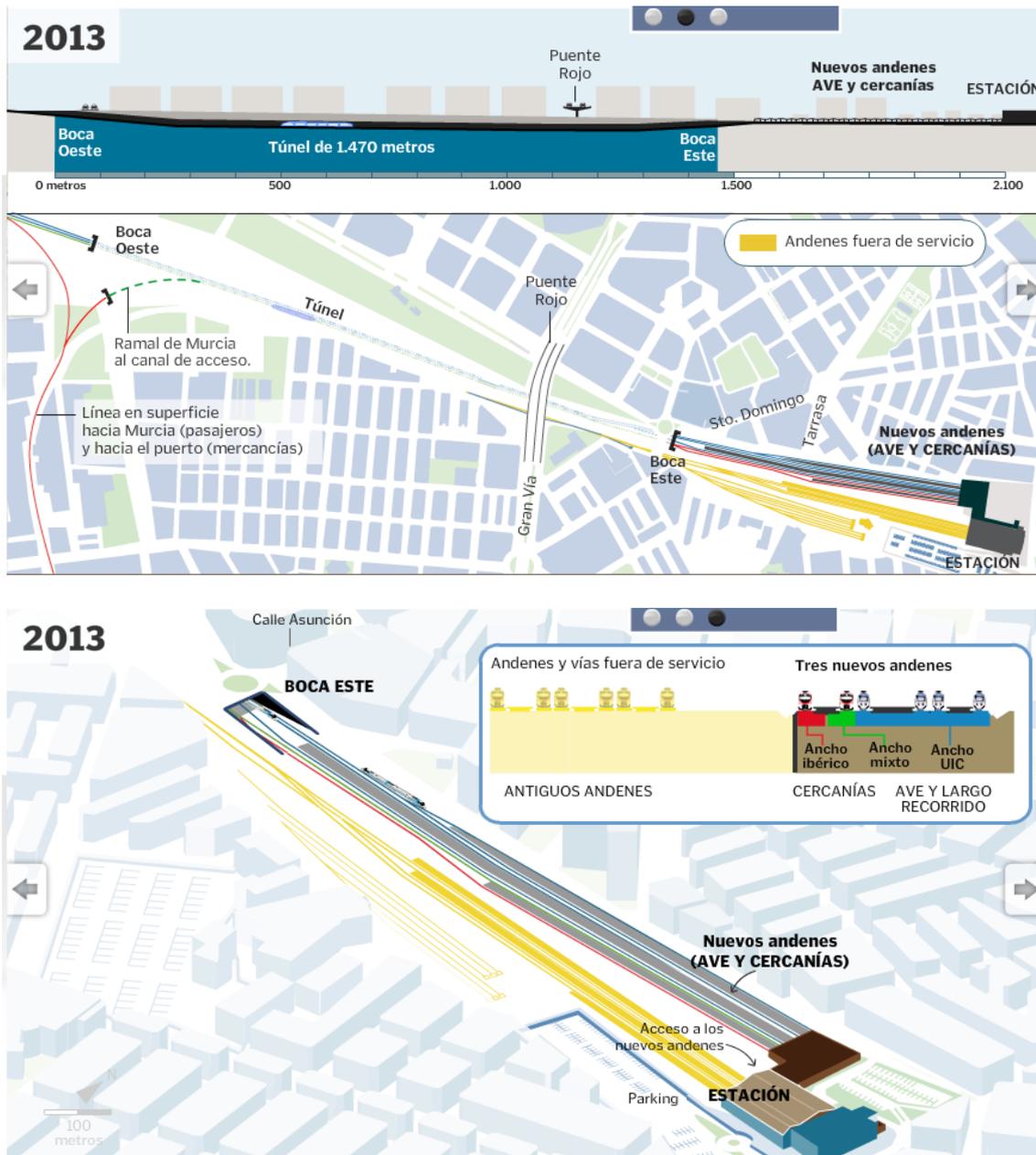


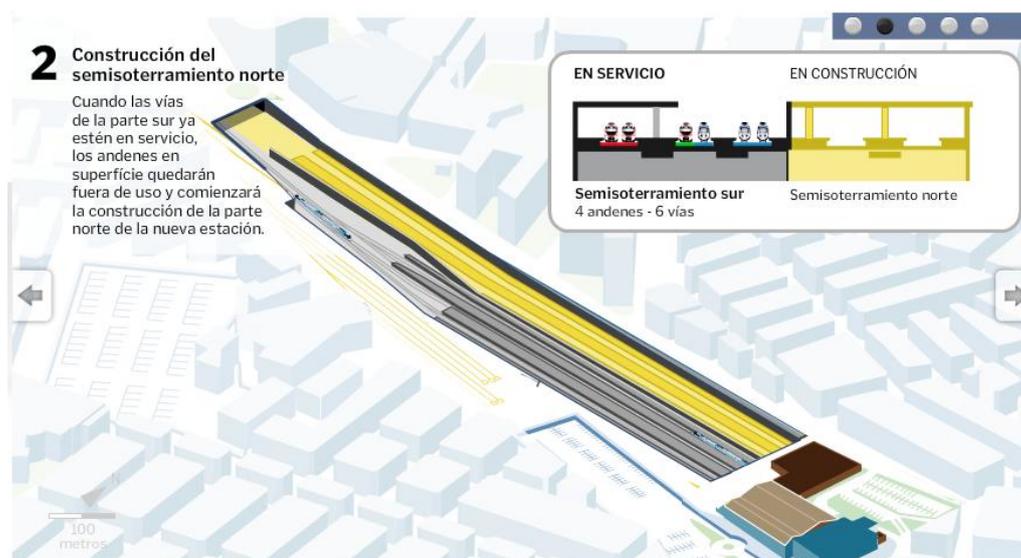
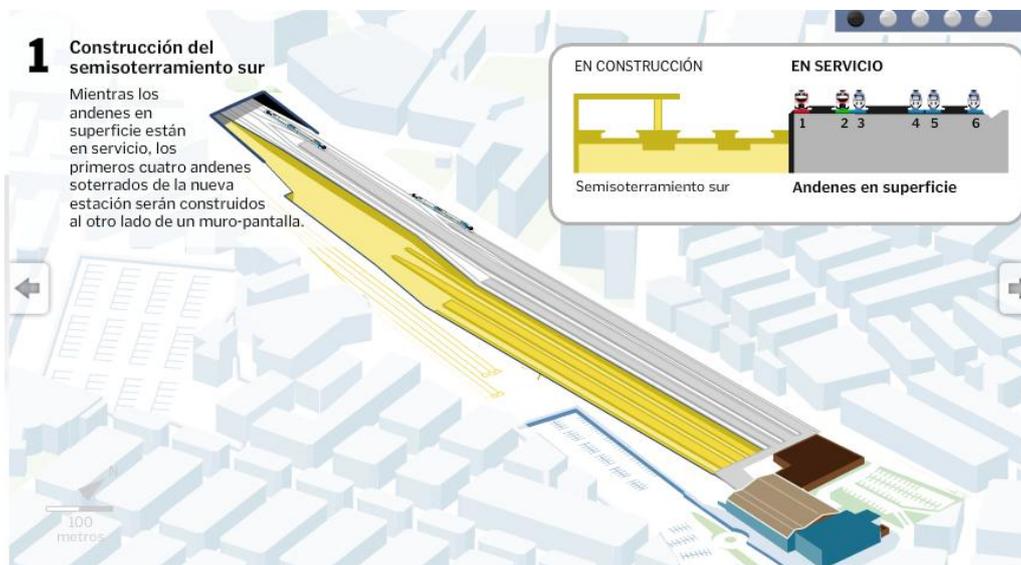
Figura 19. Planta y sección de la integración urbana de la Red Arterial Ferroviaria diseñada en Alicante.

La **actuación urbanística** se define en el ámbito del Plan Especial de Reforma Interior PRI OI/2 del Plan General de Ordenación Urbana de Alicante-UBO-5 del nuevo Plan General en revisión, realizándose la ordenación urbanística en los terrenos que se declaren innecesarios para el ferrocarril, por haberse procedido al soterramiento de las instalaciones ferroviarias, habiéndose realizado previamente los trámites necesarios para proceder a la desafectación de los terrenos correspondientes.

Las **actuaciones ferroviarias** consisten en la construcción del semisoterramiento sur, norte, derribo de la pantalla de separación y

puesta en servicio de los nuevos andenes, además de un nuevo espacio ciudadano en la antigua playa de vías.

- Reconversión de los accesos ferroviarios a la nueva Estación Intermodal
- Sustitución de la actual estación de Alicante
- Potenciación del servicio de cercanías
- Adaptación de los trazados de mercancías de acceso al puerto
- Acondicionamiento para cercanías del tramo entre Via Parque y San Vicente del Raspeig



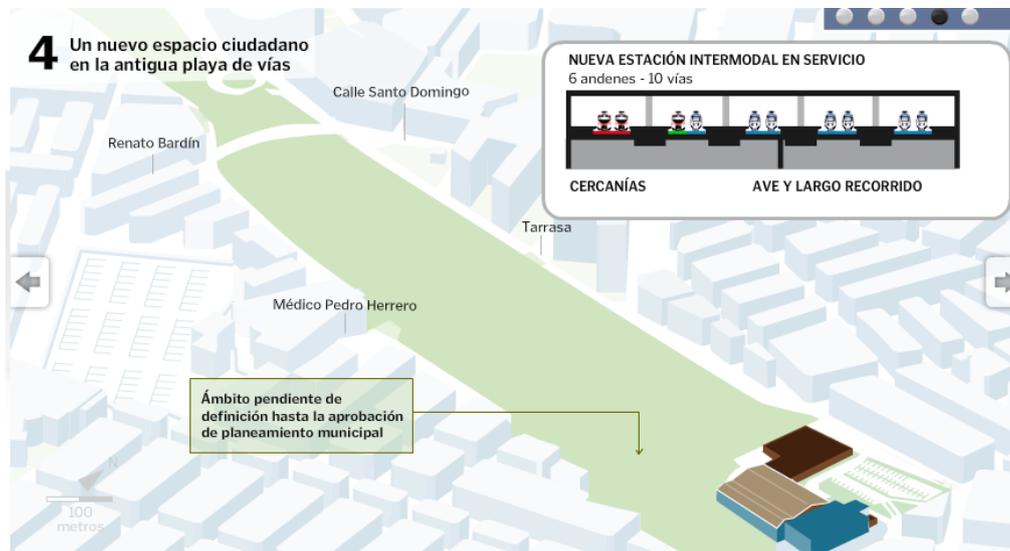
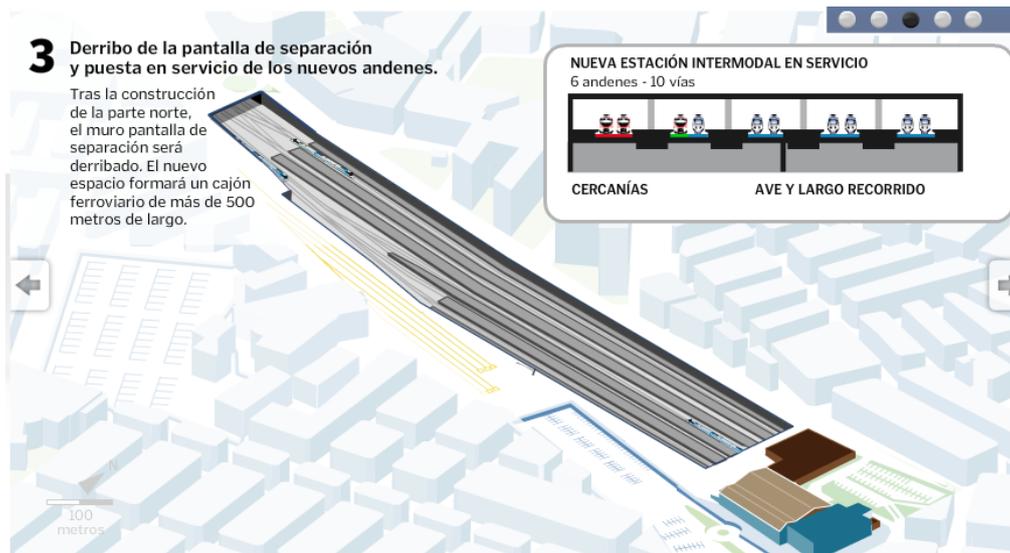


Figura 20. Actuaciones ferroviarias previstas: proceso constructivo.

### **3.4 Barcelona La Sagrera, una transformación urbana de calado**

Desde el 2008 Barcelona está conectada en alta velocidad con el centro de la Península. La conexión Madrid-Barcelona-Frontera francesa se completó el 9 de enero de 2013, y ha empezado a hacer los primeros pasos el proyecto del Corredor Mediterráneo.

Barcelona será el nodo principal de este Corredor y el punto de conexión con el Corredor Central (tanto de pasajeros como de mercancías). De este modo quedará a menos de 4 horas de las principales ciudades del Suroeste de Francia y a 45 minutos de Girona, Lleida y Tarragona.

Esta situación privilegiada de Barcelona le permitirá transformarse, de facto, en la capital de una macroregión que ya se empieza a dibujar en el mapa: el que se denomina Barce-Lyon, una de las 12 macroregiones que configurarán los núcleos de poder económico, territorial y social del futuro de Europa, según los expertos.

En este contexto, la Sagrera será un punto de referencia. Un nuevo territorio urbano de 160 Ha de superficie, con una gran oferta en movilidad urbana e interurbana y unas infraestructuras que surgirán de las tramas de unos barrios hasta hoy desconectados. Una nueva identidad urbana singularizada por el gran parque lineal de 40 Ha y por la estación de la Sagrera, corazón de la operación. Una ciudad de 180.000 personas, dentro la ciudad de Barcelona y su región metropolitana, integrada orgánicamente con esta y muy especialmente con zonas próximas del tejido productivo como el distrito tecnológico 22@.



Figura 21. Imagen de la actuación urbana en Barcelona.

El proyecto la Sagrera quiere ser una operación integrada tanto a nivel físico como conceptual. Así, los dos estratos principales de este proyecto multicapa, la superficie y el subsuelo, tendrán una correlación íntima a la manera de un organismo vivo.

Esta correlación los enriquecerá mutuamente: una nueva área urbana extraordinariamente servida por el transporte público, un parque con servicios y nuevos usos, una gran estación central, nodo de intercambio de múltiples modalidades de transporte. Un área compacta por su configuración y densidad, y por la cantidad de usos y actividades diferentes que se concentrarán. La superficie, el espacio de vida, de trabajo y de ocio, está formada por un lado por el espacio público -calles, plazas y espacios verdes - y por la otra por los sectores edificables.

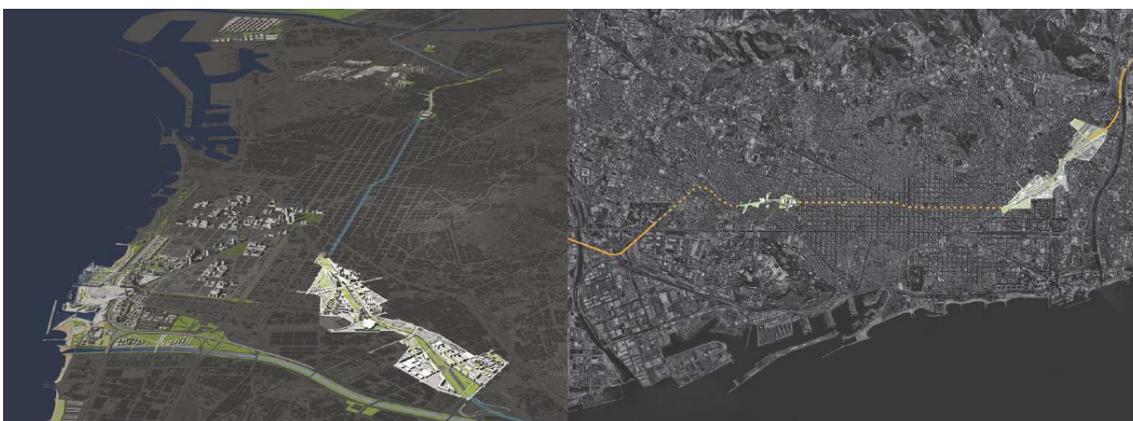


Figura 22. Soterramiento ferroviario en Barcelona.

El Parque Lineal, elemento destacado del gran paisaje metropolitano, será el principal factor estructurador de la superficie, el espacio de sutura de las antiguas barreras de la ciudad, el tronco de la operación. El subsuelo está formado por las redes de infraestructura de transporte y de servicios. Estos sistemas alimentan la superficie, la ciudad de las personas. Son sistemas asimilables al sanguíneo o al nervioso de un cuerpo humano. Las estructuras que los contienen son la carcasa, la columna vertebral que aguanta el tronco y las extremidades.

La estación es el paradigma de integración de ciudad e Infraestructura, superficie y subsuelo. Es el punto donde se intercambian los sistemas y donde la ciudad experimenta de manera más acusada su calidad multicapa. La estación, una estación de estaciones, será el corazón de la operación.



Figura 23. Imágenes de cómo quedará la actuación.

La herramienta para el desarrollo del ámbito de actuación es la Modificación del Plan General Metropolitano (MPGM) de Sant Andreu - la

Sagrera, aprobada el 19 de mayo de 2004 por la Subcomisión de Urbanismo de Barcelona.

Los principales objetivos de la MPMG son:

- La mejora de las conexiones con la Región Metropolitana de Barcelona y la intervención urbanística alrededor de este corredor de infraestructuras de Alta Velocidad y de transporte público.
- La creación de la estación intermodal de la Sagrera y de un ámbito de centralidad urbana gracias a la edificación asociada a la estación de viajeros con oficinas, comercios y hoteles.
- El cubrimiento de las vías, para integrar los barrios y resolver el impacto ambiental que suponía la red ferroviaria a cielo abierto.
- La creación de un corredor verde desde el Nudo de la Trinidad hasta la calle de Espronceda, religando los espacios verdes existentes o proyectados de la Maquinista, Sant Martí, Prim, etc.
- La construcción de viviendas, equipamientos, oficinas, comercios y hoteles, que debe permitir una mayor cohesión social y más oportunidades para los ciudadanos y ciudadanas.

El resumen de los usos del suelo es:



Figura 24. Usos de suelos del plan urbanístico.

Siendo las cifras de la operación urbanística:

Total suelo de transformación:	1.638.134 m <sup>2</sup>
Suelo para zonas verdes (30%):	489.212 m <sup>2</sup>
Suelo para equipamientos (13%):	209.812 m <sup>2</sup>
Suelo para vialidad (27%):	437.558 m <sup>2</sup>
Total Techo:	1.657.416 m <sup>2</sup>
Techo ejecutado (28%):	462.614 m <sup>2</sup>
Techo pendiente (72%):	1.194.802 m <sup>2</sup>
Total Vivienda:	12.887 viviendas
Viviendas ejecutadas (28% protección):	2.589 viviendas
Viviendas pendientes (47% protección):	10.298 viviendas

Con este nuevo modelo ferroviario Barcelona dispondrá de dos grandes estaciones intermodales con servicio de Alta Velocidad conectadas por un nuevo túnel que discurre 5,6 km por debajo de las calles de Provenza y de Mallorca.

La estación de Sants, al sur de la ciudad (en funcionamiento) será la base de los servicios ferroviarios internacionales que entren por el norte de la ciudad y tengan final en Barcelona. La Sagrera, al norte de la ciudad (con la primera fase en construcción) lo será de los trenes que vengan de la Península y tengan final en Barcelona. Todos los servicios que pasen por la ciudad tendrán parada en las dos estaciones, aunque no tengan final.

Este sistema con dos estaciones en los extremos de Barcelona, tiene importantes ventajas de accesibilidad. Los viajeros dispondrán de dos paradas dentro de la ciudad, las dos con buenas conexiones con la red de Cercanías y de Metro, y podrán escoger aquella que les sea más adecuado en función de su origen o de su destino. El nuevo túnel que unirá las dos estaciones y que desde el 26 de junio de 2011 atraviesa la ciudad, permite eliminar el tráfico de trenes de larga distancia del túnel de la calle de Aragón, de uso exclusivo para cercanías.

## Integración urbana de las infraestructuras: los soterramientos ferroviarios

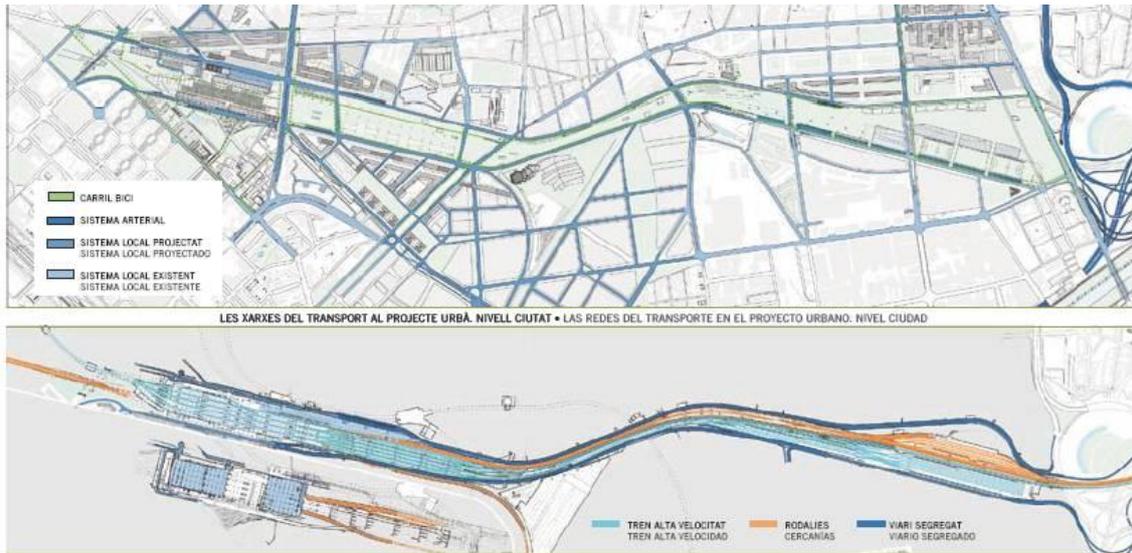


Figura 25. Planos de acceso ferroviario.

## 4. LA INTEGRACIÓN URBANA DE LA RED ARTERIAL FERROVIARIA DE CARTAGENA

El acceso del ferrocarril a la estación de Cartagena es un ejemplo clásico de las dificultades de la relación ferrocarril-ciudad, surgidas como consecuencia del crecimiento de las ciudades en torno a estos ejes y la creciente sensibilidad social acerca de la importancia de entornos urbanos confortables y seguros.

Las previsiones de crecimiento urbano en la ciudad de Cartagena en esa zona quedan claramente reflejadas en el Plan Parcial del Sector “El Hondón”. En dicho plan, se prevé urbanizar la zona denominada “El Hondón”, entre el paso superior de la calle Pintor Portela y el actual viaducto de la A 30. La existencia del ferrocarril en esa zona plantea un claro problema de efecto barrera, el cual debe ser eliminado para obtener una perfecta permeabilización de la trama urbana.

El crecimiento urbano previsto hacia ese lado de la ciudad hace necesario que, antes o después, la ciudad pueda tejer una malla viaria continua entre sus dos mitades, para lo cual, la llegada de la Alta Velocidad ofrece la ocasión de acometer, de forma armónica y solidaria, las tareas ferroviaria y urbanística, formando parte de una única operación coordinada.



Figura 26. Situación actual de la red arterial ferroviaria de Cartagena.

#### 4.1 Actuaciones ferroviarias inicialmente previstas

La remodelación prevista de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Cartagena comprende, además de las actuaciones ferroviarias, una serie de adaptaciones y mejoras urbanísticas, cuyo coste se sufragará con cargo a las cuotas de urbanización integrada correspondiente.

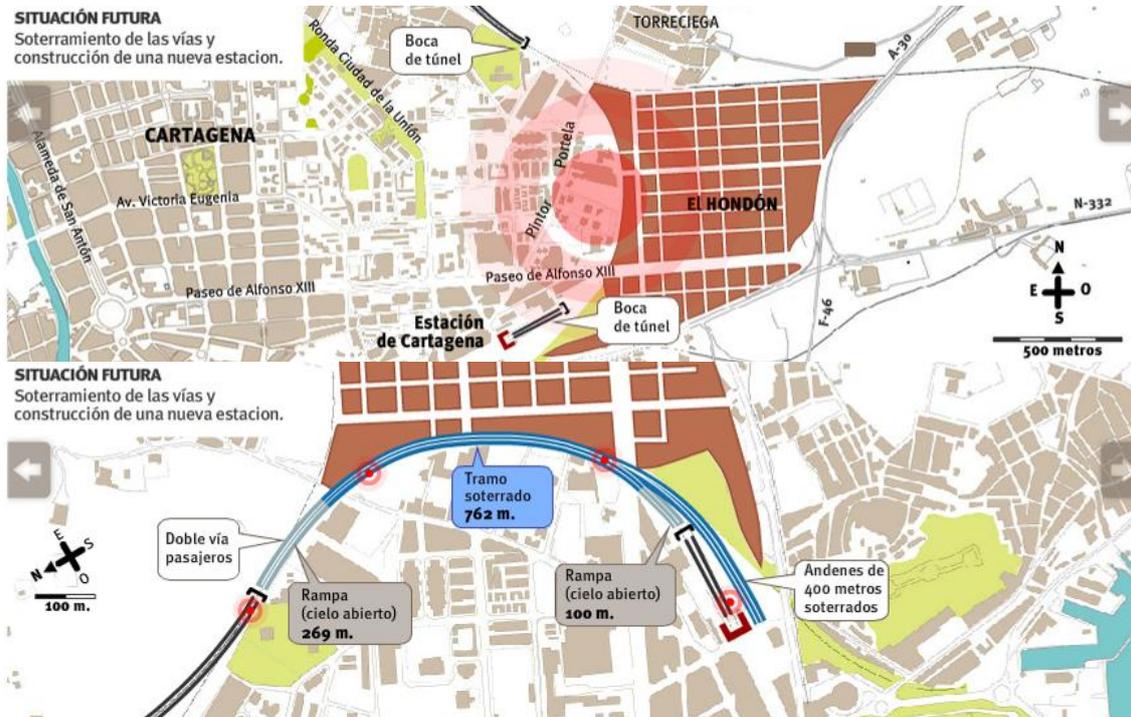


Figura 27. Situación futura de la red arterial ferroviaria de Cartagena.

Las principales actuaciones ferroviarias pueden resumirse en:

- Reconversión del canal de acceso ferroviario a la Estación mediante la construcción de una doble vía.
- Remodelación de la actual Estación de Cartagena para acoger los tráficos de alta velocidad y cercanías.
- Soterramiento del pasillo ferroviario de acceso a la Estación desde el enlace de la vía de ancho ibérico de Escombreras hasta la nueva Estación, posibilitando el paso de la autovía A 30 a nivel del terreno.
- Depresión de la rasante de la Estación para posibilitar el soterramiento de la vía.

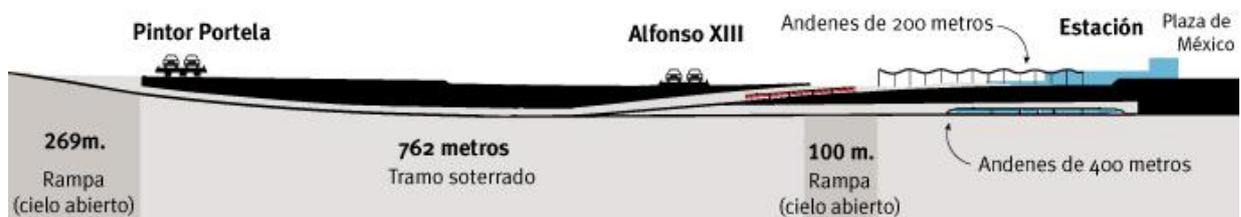
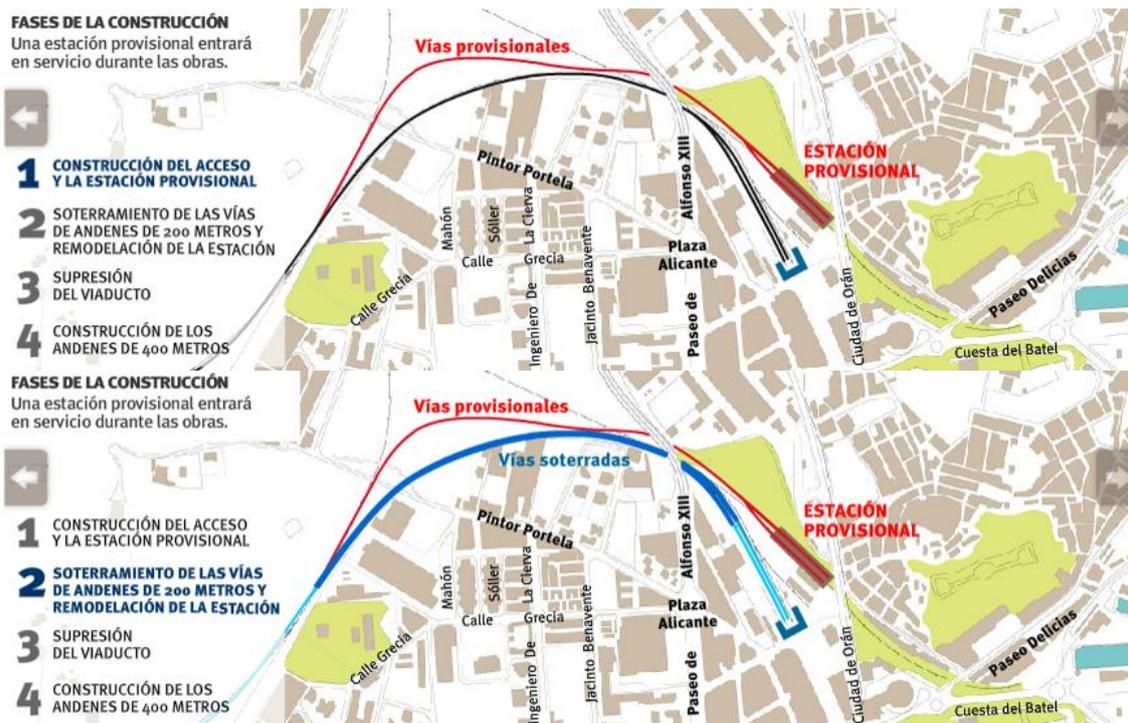


Figura 27. Sección longitudinal de la actuación.

El nuevo acceso a la estación de Cartagena estará soterrado entre el cruce con la Avenida Pintor Portela y la autovía A-30, posibilitando el paso de la misma a nivel del terreno. Posteriormente, pasado el cruce con la autovía A-30 la rasante asciende hasta acceder a una estación a cielo abierto, ubicada en el mismo lugar que la estación actual, aunque con una cota más deprimida.

El método constructivo previsto para el soterramiento corresponde al sistema *cut and cover*, consistente en ejecutar inicialmente las pantallas y después la losa de cubrición desde superficie, para después ejecutar el resto de trabajos bajo cubierta, reponiendo ya la situación en superficie. Está previsto el mantenimiento del tráfico ferroviario durante la ejecución de las obras mediante la disposición de vías de accesos y andenes provisionales.



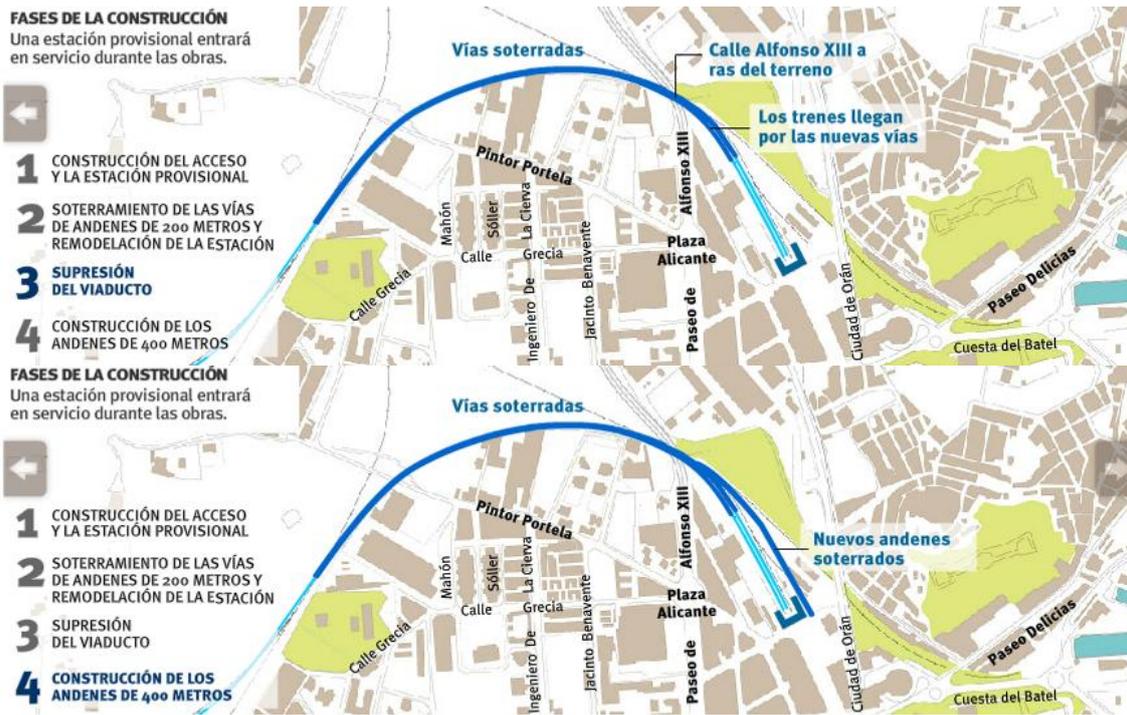


Figura 28. Proceso constructivo previsto para el soterramiento.

La otra gran actuación de esta operación se refiere a la adecuación y reorganización del entorno de la estación de Cartagena de cara a la prestación de servicios ferroviarios de alta velocidad, de forma compatible con los tráficos de tipo convencional, manteniendo y mejorando la accesibilidad de la actual estación y garantizando su intermodalidad. La nueva estación básicamente mantendrá el actual edificio, remodelando su interior y adecuando sus instalaciones a la futura demanda, añadiéndole una nave subterránea con dos vías y un andén. También se prevé la implantación de edificios anexos complementarios.

Respecto a la distribución de andenes, la estación de Cartagena, dispondrá de dos zonas claramente diferenciadas en lo que al trazado se refiere. El espacio ocupado por las vías y andenes de la estación actual está previsto que sea ocupado por cuatro vías con dos andenes centrales de 200 metros de longitud. Esta zona de la estación quedará a cielo abierto en trinchera después de que la línea ascienda desde el nuevo túnel del soterramiento. El andén de 400 metros se sitúa paralelo a los de la estación actual, a menos de 30 metros al sur de éstos y tiene una vía situada a cada lado. Las vías surgen de un ramal en el soterramiento, y permanecen soterrados en todo momento.

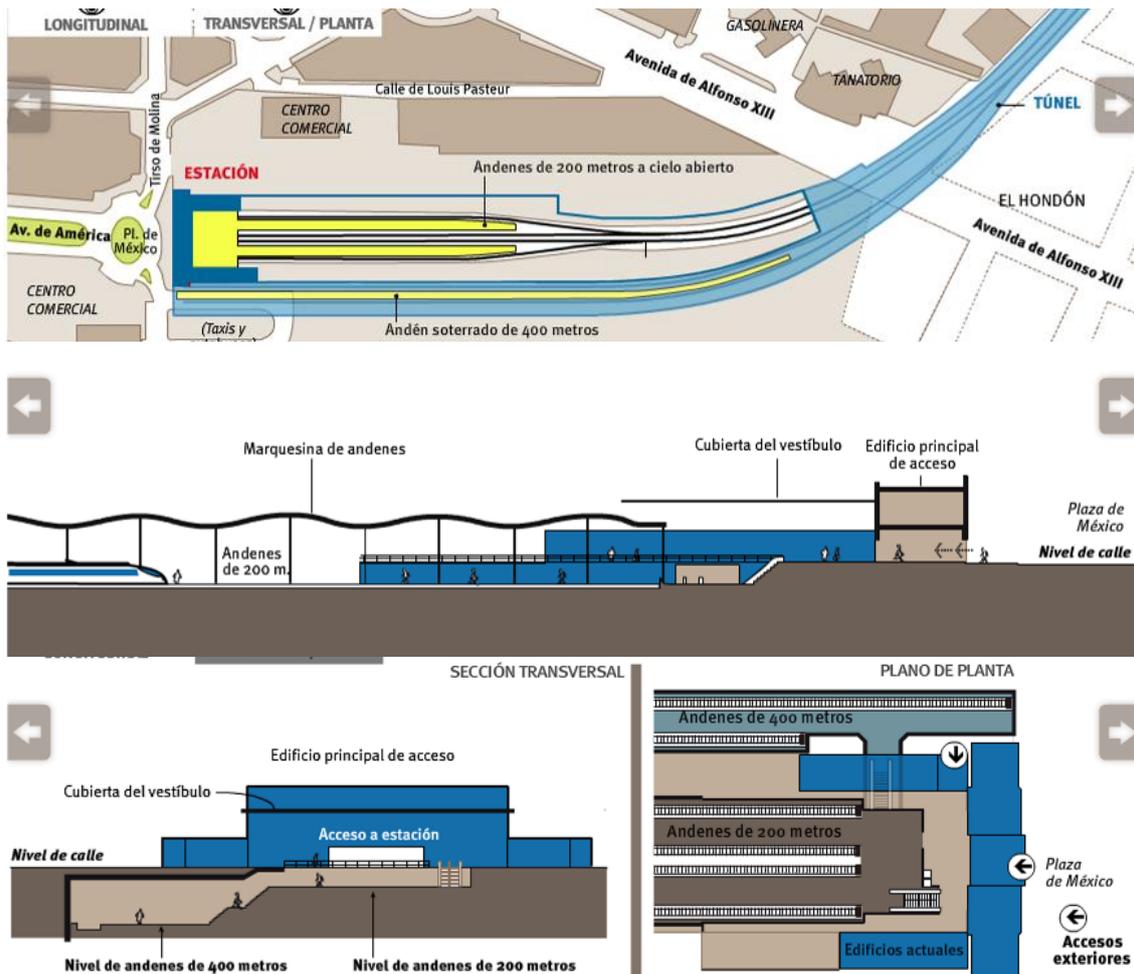


Figura 29. Futura estación.

La estimación del coste de estas actuaciones se estableció inicialmente en:

### ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE COSTES (MILLONES €)

- Reconversión de accesos ferroviarios y adaptación de la estación: **12,00**

- Soterramiento del ferrocarril desde el paseo de Alfonso XIII hasta la avenida Pintor Portela y de la bifurcación del ramal de acceso a Escombreras y de la playa de vías de la estación: **20,80**

Total costes previstos: **32,80**

Figura 30. Estimación preliminar de costes de la operación.

Esta operación sería sufragada entre las tres administraciones implicadas (Ministerio de Fomento, Comunidad Autónoma y Ayuntamiento de Cartagena). El reparto de los costes de la financiación se estableció en el protocolo de colaboración entre el Ministerio de Fomento, el Gobierno de la Región de Murcia, el Ayuntamiento de Cartagena y el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias para la remodelación de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Cartagena, que fue firmado el 22 de Junio de

2006 (BORM n.º 167, de 21 de julio de 2006). El reparto planteado es el siguiente:

**FINANCIACIÓN PREVISTA EN CONVENIO (MILLONES €)**

- Ministerio de Fomento: **12,00**
  - Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: **1,47**
  - Ayuntamiento de Cartagena: **0,63**
  - Aprovechamiento urbanístico: **18,70**
- Total financiación: **32,80**
- 

Figura 31. Financiación programada en el convenio.

## 4.2 Planeamiento urbanístico

El objetivo principal de la actuación reside en la mejora de la integración del ferrocarril en la ciudad, que posibilite la permeabilización del actual trazado ferroviario, mediante la realización de una operación urbanística, que permita nuevos espacios ciudadanos y zonas verdes. Las actuaciones urbanísticas (necesarias para financiar esta operación) más destacables en la zona son las siguientes:

- Prolongación de la principal vía urbana de la ciudad, el Paseo Alfonso XIII hacia el este, hasta enlazar con la nueva gran glorieta de finalización de la autovía A 30 de Murcia a Cartagena, quedando soterrado bajo el Paseo el haz de vías ferroviarias.
- Crecimiento hacia levante del conjunto urbano de Cartagena sin el efecto barrera que actualmente supone el pasillo ferroviario.
- Se ordenará a través de un Plan Especial el espacio actual de propiedad ferroviaria. El conjunto de espacios no necesarios para el servicio público ferroviario se destinarán a edificios de uso residencial, edificios de uso terciario (comercial, hotelero y oficinas), espacios libres y equipamientos.

Se dispondrán en el Plan Especial espacios que permitan el carácter intermodal de la estación y su comunicación con otros modos de transporte. El planeamiento urbanístico del ámbito de la estación de Cartagena, según establece el Protocolo de Colaboración entre las Administraciones, está siendo elaborado por el Ayuntamiento de Cartagena.

La ordenación, a nivel de Plan General, se lleva a cabo mediante la Modificación Puntual del Plan General de Cartagena nº 134. La ordenación pormenorizada del ámbito se realizará a través de Plan Especial, redactado por el Ayuntamiento de Cartagena.

La actuación está a caballo entre el plan parcial del Hondón y centro urbano característico de la ciudad. Las previsiones del plan general de Cartagena aprobado en 2012 para esta zona son las siguientes:

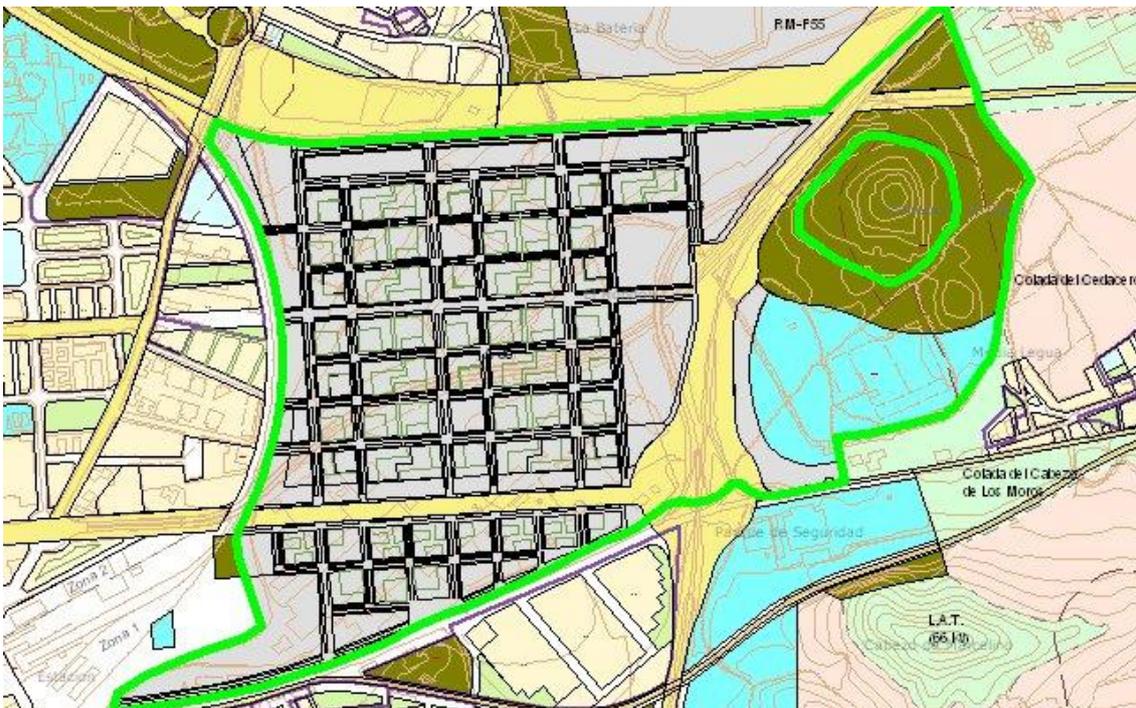
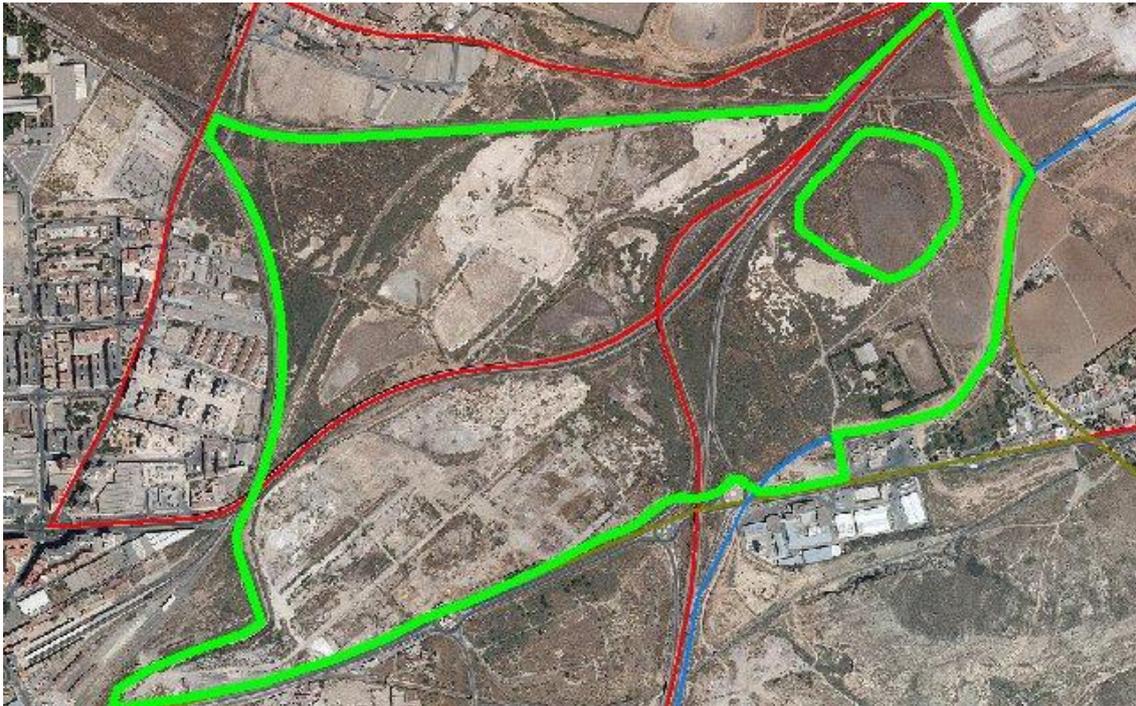


Figura 32. Plan Parcial del Hondón.

Por otro lado, hay que tener en cuenta las preexistencias y condiciones de contorno iniciales que establece el propio Plan General en la trama urbano, tal y como se puede ver en los planos de ordenación y clasificación de suelos:



Figura 33. Planos de clasificación de suelos del Plan General.

### 4.3 La viabilidad económica del proyecto

Tal y como se ha podido comprobar en los ejemplos analizados en el tercer apartado, la viabilidad económica de cualquier propuesta de integración urbana de la red arterial ferroviaria de una ciudad es fundamental para poder llevarla a buen término. En cualquier propuesta, además de definir el uso y la estructura de la nueva trama urbana que se genere en el caso de realizar algún soterramiento, se ha de equilibrar el coste de las obras con la capacidad de financiación de las mismas a través de las aportaciones de las administraciones y las plusvalías económicas que se generen. Las diversas variantes que se adopten sin duda tendrán una afección en materia económica importante.

De un lado, pueden suponer un ingreso en el caso de privatizarse el suelo generando plusvalías una vez este suelo salga al mercado como urbanizable o urbano. En el caso de adoptarse esta opción es importante hacer un estudio de la edificabilidad de la que se dote al nuevo espacio generado (de cara a compensar costes e ingresos) y de la tipologías edificatorias, de cara a mantener cierta coherencia en la trama urbana. Ésta, posee alturas medias en el borde urbano actual de la ciudad, frente al fuerte contraste que supone un coste en el caso de plantearse espacios públicos (parques y jardines, o equipamientos). Los parques y jardines suponen efectivamente un coste no un ingreso, sin embargo es preciso tener en cuenta la necesidad de cumplir la normativa urbanística en materia de dotaciones y generar un espacio que mejore en alguna medida la situación preexistente.

En este sentido, hemos visto y analizado en el capítulo 3 dos modelos bien distintos de gestión y financiación de estas operaciones de integración urbana, pudiendo observar como ambos presentan problemáticas adheridas.

De entre todos ellos, un ejemplo especialmente interesante por sus similitudes con el caso de Cartagena es el de la ciudad de Murcia. Al igual que otras ciudades posee un apalancamiento financiero excesivo, aunque no tiene la dependencia de éste en cuanto la necesidad de recursos presupuestarios del erario público. Los recursos proceden fundamentalmente de la generación de plusvalías urbanísticas poniendo en el mercado inmobiliario el suelo libre generado en superficie por el soterramiento.

Y es que el suelo es una incógnita a todos los niveles durante la fase de planificación del proyecto:

- No sabemos cuanto suelo vamos a generar (dependerá de la superficie del ámbito de actuación escogido).
- Desconocemos el coste de obtención de este suelo (si el suelo no es público tendremos que tasar el coste de expropiar a sus propietarios, y este valor dependerá de la clasificación del suelo, urbanizable, urbano o no urbanizable, que deseemos incorporar).
- Y tampoco conocemos a priori el retorno económico que vamos a obtener (será preciso determinar una edificabilidad conforme a la

ordenación configurado, y estimar con el método de tasaciones y valoraciones más adecuado un precio de  $m^2$  de suelo urbano para colocar en el mercado inmobiliario).

Todo este valor sumado a las aportaciones públicas deberá compensar el coste de las obras y posibles expropiaciones.

Esta situación admite la posibilidad de realizar una actuación con varios implicados que incluya un proyecto de reparcelación tal y como ocurría en el caso del soterramiento del AVE en Murcia. De hecho, este caso posee un análisis que resulta interesante de cara a abordar el caso de Cartagena por sus posibles analogías en el procedimiento.

Si observamos el apartado de la gestión urbanística, la propuesta de la red arterial ferroviaria de Murcia necesitó previamente de la elaboración de un Plan Especial. Este plan especial incluía de un lado un soterramiento que seguramente se fue estirando por presiones políticas y sociales hasta alcanzar los 7 Km. de longitud, incrementando notablemente el coste de la actuación.

Esta situación obligaba para poder financiar la operación a poner mucho suelo en el mercado, suelo que con los terrenos de ADIF correspondientes a la playa de vías no eran suficientes. Además, la necesidad de recurrir a mucha altura para poder generar la edificabilidad necesaria para cuadrar la operación, se antojaba compleja al tener que construir para ello numerosas torres de gran altura (18-20 plantas) en pleno barrio del Carmen, donde la mayoría de edificios apenas sobrepasa las 4 o 5 plantas.

Esta coyuntura fue la causa de tener que recurrir a un ámbito de actuación más amplio que abarcaba en la zona sur las antiguas cocheras de autobuses LATBUS S.A. En esa zona sur, más cercana a la trama de urbana de ensanche de Ronda Sur (edificios de 7-8 alturas), es donde se genera el 90% de la edificabilidad del plan Especial. Podemos observar como se han de recurrir a torres de 14 y 15 plantas (de cuestionable coherencia urbana con el entorno). Sin embargo, esto es debido seguramente a la escasas alternativas disponibles, ya que como podemos ver se ha tenido también que recurrir al aprovechamiento de referencia máximo que autoriza la Ley del Suelo de la Región de Murcia ( $1 m^2_t/m^2_s$ ) seguramente como única salida a viabilizar la operación.

Realizando un sencillo número gordo, podemos imaginarnos las magnitudes de la operación:

- Se necesitan financiar los 84 millones de euros correspondientes a las plusvalías urbanísticas de los 195 que supone el conjunto de la operación.
- El ámbito de actuación se amplía 207.000 m<sup>2</sup> para poder ubicar toda la edificabilidad, con aprovechamiento de referencia 1 m<sup>2</sup><sub>t</sub>/m<sup>2</sup><sub>s</sub>, de los cuales en el proyecto de reparcelación cerca del 40% de la superficie corresponde a ADIF.
- Por tanto el precio de colocación del techo que se estimó para poder compensar las obras de soterramiento fue:  
$$84.000.000 \text{ €} / 207.000 \text{ m}^2_s \cdot 1 \text{ m}^2_t / \text{m}^2_s \cdot 40\% = 1015 \text{ €/ m}^2_t$$

Un precio éste más que holgado de conseguir colocar en el mercado inmobiliario de la época. Sin embargo, al margen de los cambios del mercado, imprevisibles en 2006, esta proceso no contabilizó la mala estimación de las obras a acometer, que tras la redacción del proyecto básico donde se detectó una incorrecta estimación de aspectos técnicos como el nivel freático de Murcia, las obras ascendían realmente a cerca de 330 millones de euros, en vez de los 195 millones iniciales. Esta coyuntura mantiene actualmente bloqueada la posibilidad de realizar la red arterial ferroviaria de manera soterrada en la ciudad de Murcia a día de hoy.

Para el caso de Cartagena, el estudio preliminar en base al cual se realizó el convenio de colaboración entre administraciones establecía un coste de las obras de 32,8 millones de euros, que era sufragado con el reparto ya visto, donde 18,7 millones correspondían a las plusvalías que generaba el proyecto urbanístico. Por lo tanto, más de la mitad de la financiación necesaria se basaba en el resultado de la operación urbanística que en principio estaba planteada en los términos siguientes:

- Superficie del ámbito del plan especial: 100.926 m<sup>2</sup>
- Índice de edificabilidad: 0,63 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Edificabilidad resultante: 63.684 m<sup>2</sup>
- Edificabilidad de uso residencial (80%): 50.640 m<sup>2</sup>
- Edificabilidad de uso terciario (20%): 13.044 m<sup>2</sup>

Sin embargo, esta planificación ha sufrido una fuerte desviación tras redactarse en el año 2009 el estudio informativo de la actuación, que eleva los costes de las obras hasta los 81,1 millones obligando a replantearse el proyecto.

## **5. APARTADOS DEL TRABAJO**

### **ENUNCIADO**

El trabajo se plantea con un enunciado único, abierto y sencillo consistente en la elaboración y desarrollo de una propuesta de integración urbana de la red arterial ferroviaria de la ciudad de Cartagena de cara a la llegada del AVE a la estación de la plaza de Méjico.

Se plantean distintas alternativas de proyecto urbanístico (libertad en la elección en la amplitud del ámbito de actuación, en las edificabilidades resultantes, en la ordenación a plantear, etc.) siempre en el marco del Plan General y la ley del suelo, y manteniendo como condición de partida insoslayable el coste de los 81,1 millones establecidos en el estudio informativo para las obras. El alcance y forma de la actuación es una decisión exclusiva del alumno, que ha de realizar una propuesta única, coherente y completa. No se trata de realizar de realizar un proyecto técnico con memoria, mediciones, presupuesto, anejos de estructuras, tráfico, etc., lo cual sería un trabajo complejísimo de muchos meses.

Sin embargo, se ha de presentar una propuesta conceptual lo más definida posible y solidamente fundamentada en su diseño por planteamientos técnicos. Se trata pues de un trabajo con un alto número de variables (ámbito de actuación, soterramiento, alcance, propuesta en superficie, coste-ingresos, encaje urbanístico, etc.) que es preciso optimizar mediante una propuesta que jerarquice adecuadamente las necesidades y los recursos disponibles.

El campo de actuación deberá tener en cuenta materias muy diversas, como la integración con la red de carreteras, los procedimientos de construcción, el diseño ferroviario, la gestión económico-financiera y el urbanismo y la planificación territorial, siendo evidentemente estos últimos aquellos que han de adoptar un papel protagonista en la propuesta.

Las propuestas se espera que sean capaces de articular fundamentalmente los conocimientos adquiridos genéricamente en el

marco del diseño urbano, y especialmente en las temáticas de gestión urbanística, diseño de Plan General y tasaciones y valoraciones de suelo de la asignatura de Planificación y Gestión Territorial. El resto de campos perteneciente a otras materias podrá establecerse mediante sencillas hipótesis o números gordos que estén bien fundamentados técnicamente.

Las propuestas han de basarse en la filosofía de la correcta aplicación de la distribución de beneficios y cargas que ha de hacerse en la redacción de documentos con la complejidad y el alcance de un Plan General. El alumno deberá definir que instrumento de trabajo se ha de emplear como plan urbanístico, y si representa una modificación estructurante del Plan General, siendo consecuente con las determinaciones que tome en ese sentido.

Es preciso tener en cuenta que en una actuación a este nivel los intereses y afecciones alcanzan a particulares, usuarios, empresas, administraciones, etc. y por lo tanto han de conjugarse y coordinarse bajo criterios de justicia y rigor técnico. Los alumnos deberán justificar toda aquella determinación relacionada con el diseño de sistema generales que afecten a los equipamientos y dotaciones de la edificabilidad del municipio, los sistemas generales necesarios en materia de infraestructuras y la valoración económica de los planes especiales que se ejecuten en el municipio.

Tal y como se ha estudiado en los puntos anteriores del documento la actuación deberá de ser viable en su conjunto. Para ello, no se exige un estudio económico detallado de la propuesta, pero sí los principales números, en especial aquellos derivados de los contenidos de la asignatura (ámbito de actuación, reparcelaciones posibles, plusvalías, mantenimiento de la estructura urbana, tasación y valoración del suelo liberado, coste de las posibles expropiaciones). En este sentido, a la luz de los casos estudiados, se establece la siguiente condición de contorno: las administraciones sólo podrán financiar hasta un máximo de un 40% de la construcción de la obras.

## CONTENIDO MÍNIMO DEL TRABAJO

El trabajo incluirá al menos los siguientes documentos.

- Memoria detallada de justificación de la propuesta, analizando la situación actual y futura, y completando con un diagnóstico de necesidades urbanas.
- Planos de diversas escalas y enfoque, de manera a explicar de manera clara y en detalle el alcance de la propuesta y todas las actuaciones acometidas. Se incluirá también una representación gráfica del conjunto de la propuesta, que sirva para explicar de manera sencilla la misma.
- Documento de justificación del encaje urbanístico de la propuesta en el actual Plan General.
- Cálculos técnicos justificativos de la propuesta, en especial a los elementos condicionantes del diseño urbano propuesto, la afección al Plan General, y posibles proyectos de reparcelación.
- Cálculos económicos justificativos de la viabilidad de la propuesta, en especial a tasación y valoración de suelos.
- Anejos de documentación complementaria que se hayan tenido en cuenta para las decisiones adoptadas en caso de ser necesario justificar algún aspecto importante.

Se valorará por tanto la capacidad del alumno para conseguir información, para realizar hipótesis de trabajo propias o planteamientos basados en bibliografía técnica contrastada, de manera que aquellos trabajos que profundicen más en las soluciones técnicas de diseño adoptadas serán los mejor valorados en esa materia.

## DATOS COMPLEMENTARIOS

- El objetivo del trabajo no es resolver un ejercicio práctico al uso con un resultado en función de unos datos suministrados en el enunciado. Su objetivo es plantear una situación real con condiciones de trabajo reales donde el alumno deberá de realizar una serie de propuestas en base a una información obtenida por él mismo (inspecciones sobre el terreno, información pública de la web de la gerencia municipal, Sistemas de información territorial de

la CARM: Cartomur, IDERM, SitMurcia, etc.) tal y como sucede realmente en la práctica profesional.

- Tal y como se ha enunciado, no existe un alcance mínimo establecido pero se valorará la capacidad del alumno para conseguir información, para realizar hipótesis de trabajo propias o planteamientos de cálculo originales, y para consultar e interpretar la normativa aplicable. En caso de necesitarse algún parámetro o información complementaria que no esté disponible en la documentación disponible, el alumno podrá plantearla como hipótesis de su creación, siempre y cuando ésta se plantee dentro unos márgenes razonables y no suponga un error distorsionador de los resultados.

#### CONDICIONES DE ENTREGA DEL TRABAJO

- El trabajo ha de entregarse en formato A4 en pdf, en un archivo único no superior a los 10 Mb sin límite de páginas, que deberá enviarse por correo electrónico a la dirección [salvador.ayllon@upct.es](mailto:salvador.ayllon@upct.es) (no se admitirán ni ficheros comprimidos, ni links a servidores, ni otras soluciones análogas). A su vez, el alumno deberá entregar en clase un cd que contenga toda la información referenciada en el fichero pdf sin limitación de espacio, y un panel A1 en formato horizontal en cartón-pluma en el que se ilustre la solución planteada de manera resumida con gráficos e información.
- La fecha límite de entrega del trabajo en cd será el último día lectivo de clase, en el que deberá realizarse una presentación al profesor y resto de los alumnos de la propuesta realizada. El fichero en pdf se deberá enviar por correo antes de las 23:55 horas de dicho día.

#### NOTA DEL TRABAJO

- El trabajo es voluntario. Su nota constituirá un 50% extra de la nota del curso y se añadirá a la nota obtenida en el examen final (manteniéndose ésta sobre 10, no sobre 15). Sin embargo, la nota

mínima que se deberá tener en el trabajo para que éste compute en la evaluación será de 5 sobre 10.

- No realizar o suspender el trabajo no constituye penalización alguna en la nota del curso.
- La nota del trabajo se guardará durante el presente curso académico 2014-2015, no más allá.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Se valorará la claridad expositiva, justificación de conceptos y afán investigador más allá de los apuntes.
- Toda solución adoptada deberá de estar debidamente justificada y ser acorde a la normativa existente, tanto a nivel de Plan General como a nivel de LSRM.
- Se penalizará fuertemente el uso de “cortar y pegar” y trabajos que sean injustificadamente largos o que no se ciñan a lo preguntado. No se penalizarán los errores numéricos de cálculo, siempre y cuando éstos no impliquen el desconocimiento de los órdenes de magnitud de los valores de uso habitual.

### OTROS

- Los trabajos habrán de realizarse en grupos de 1, 2 ó 3 alumnos
- En el Aula Virtual la unidad docente podrá colgar elementos de apoyo a la resolución del trabajo.
- No se admitirán consultas en torno a la resolución del trabajo ni en clase ni en tutorías. En caso de dudas en torno a los datos suministrados en el enunciado o a cuestiones de planteamiento, éstas podrán remitirse por correo, siendo la aclaración (en caso de que ésta sea procedente) expuesta en el aula virtual de la asignatura para toda la clase.



## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Barcelona La Sagrera S.A. *Información Corporativa sobre la red arterial ferroviaria de la ciudad de Barcelona*. Ministerio de Fomento, 2003.
- [2] García-Ayllón S., Gambín M., Marí G. *Modelo de ocupación territorial en la huerta de Murcia: acciones para la integración huerta-ciudad de Murcia*. Congreso Soil: handle with care! Proyecto OSDDT-MED, Heraklion (Creta), diciembre 2012.
- [3] Cartagena Alta Velocidad S.A. *Información Corporativa sobre la red arterial ferroviaria de la ciudad de Cartagena*. Ministerio de Fomento, 2008.
- [4] Murcia Alta Velocidad S.A. *Información Corporativa sobre la red arterial ferroviaria de la ciudad de Murcia*. Ministerio de Fomento, 2006.
- [5] Ayuntamiento de Cartagena. *Plan General de Ordenación Municipal*. Cartagena, 2011.
- [6] Ministerio de Fomento. *Plan Estratégico de Infraestructuras 2008-2012*. Servicio de Publicaciones Ministerio de Fomento, 2008.
- [7] Valencia Parque Central S.A. *Información Corporativa sobre la red arterial ferroviaria de la ciudad de Murcia*. Ministerio de Fomento, 2005.
- [8] Alicante AVANT S.A. *Información Corporativa sobre la red arterial ferroviaria de la ciudad de Alicante*. Ministerio de Fomento, 2007.





Escuela  
Universitaria  
de Ingeniería  
Técnica Civil



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena