

A nighttime photograph of a city street with light trails from cars. The scene is dominated by modern buildings with illuminated windows. In the foreground, a road curves to the right, with long-exposure light trails from headlights (white) and taillights (red). Streetlights and a blue sign with the text 'Denk aan uw lichten' are visible. The sky is a deep blue.

CAPÍTULO I

# VISIÓN PANORÁMICA DE LAS OBRAS PÚBLICAS EN ESPAÑA

Fernando Sáenz Ridruejo

*Ingeniero de Caminos  
Real Academia de la Historia  
Correspondiente en Soria*



## LAS OBRAS PÚBLICAS COMO ELEMENTO VERTEBRADOR DEL TERRITORIO

La España peninsular consta de dos mesetas elevadas, dos depresiones extensas y una serie de valles periféricos, labrados por ríos cortos y de fuertes pendientes. La historia geológica ha determinado una orografía abrupta que aísla estos recintos. En ella destacan, al norte los Pirineos, que la separan del resto de Europa, y la Cordillera Cantábrica, próxima y paralela al mar; en el eje de la península, la Cordillera Central, que corre de este a oeste y divide ambas mesetas y que alcanza como la anterior altitudes superiores a los 2.500 metros, y al sur, aparte de otros sistemas menos acusados, como los montes de Toledo y la sierra Morena, la sierra Nevada, que se eleva por encima de los 3.000 metros. La divisoria entre las vertientes atlánticas y mediterráneas, la Ibérica, es un sistema de cordilleras de orientación norte-sur, que constituye la verdadera espinal dorsal de la península. Su situación, más próxima al Mediterráneo, determina que los ríos atlánticos sean más largos que los que afluyen a ese mar.

Todo este cañamazo montañoso dificulta las comunicaciones y, junto con la red fluvial subsiguiente, ha condicionado a lo largo de historia los flujos migratorios y la instalación de los pobladores sobre el territorio. Existen los que hemos denominado “invariantes geográficos de las vías de comunicación”, puntos de paso casi obligados entre las distintas cuencas que hacen que, a lo largo de los siglos, las comunicaciones se hayan desarrollado por

unos corredores prefijados. Los mayores medios técnicos actuales y la capacidad para efectuar grandes movimientos de tierra se han compensado con la mayor rigidez que las condiciones de trazado imponen a nuestros ferrocarriles y autopistas. El paso de la cuenca del Tajo a la del Ebro por Medinaceli, en las cabeceras del Henares y el Jalón, o el cruce de la cordillera litoral catalana por el Congost de Martorell son ejemplos de esta imposición de la fisiografía a lo largo de los siglos. Sólo muy recientemente, los grandes túneles de base están permitiendo la búsqueda de itinerarios alternativos a los tradicionales.

En definitiva, nuestra hirsuta orografía, más abrupta que la de los países centroeuropeos, ha impuesto mayores dificultades a nuestras obras públicas, que, por eso mismo, han tenido más trascendencia en la vertebración del territorio. Si de las vías de comunicación pasamos a las obras hidráulicas vemos que un país con menos recursos hídricos, y peor repartidos en el tiempo y en el espacio, ha necesitado un esfuerzo infinitamente mayor para regular los ríos mediante embalses y para crear zonas regables con grandes redes de canales y acequias. Los canales de navegación, en los que a la menor disponibilidad de caudales se unían los mayores desniveles, son el ejemplo más claro de las dificultades encontradas por la ingeniería civil española; pero son también muestra de la importancia que esa ingeniería ha tenido en la construcción del país que ahora conocemos.

Lo dicho para la Península es especialmente aplicable a las Canarias, cuya litología volcánica ha originado unas islas muy montañosas, con una complicada estructura

hidrogeológica, en las que tanto los caminos como las obras de captación y almacenamiento de agua, complicadas y costosas, han sido fundamentales para el desarrollo económico. Las obras portuarias y aeroportuarias han permitido la comunicación de esas islas entre sí, con la Península y con el resto del mundo.

Una muestra del papel fundamental que las obras públicas han desempeñado en la ordenación del territorio y del papel que el pueblo ha otorgado a estas obras, es que sus nombres han pasado abundantemente a la toponimia, tanto mayor como menor. En la lista de las poblaciones de España hay no menos de ochenta y una en cuyo nombre aparece la raíz puente o ponte, sin contar otros que proceden del árabe, alcántara, o que tienen la raíz vasca, zubi. Otro tanto podríamos decir de las voces 'puerto' o 'camino' y sus distintas variantes idiomáticas y dialectales.

## LAS OBRAS PÚBLICAS EN LA HISPANIA ROMANA

Prescindiendo de oscuros antecedentes y mínimos vestigios sin importancia cualitativa, puede decirse que la historia de las obras públicas sobre el solar español empieza con la dominación romana. Sólo cuando una gran poten-



Izquierda: *figura 1.1.* Arco romano de Caparra, en la Vía de la Plata en Cáceres. Grabado  
Derecha: *foto 1.1.* Arco romano de Caparra, en la Vía de la Plata en Cáceres

cia exterior impuso su dominio sobre todo el territorio fue necesaria, por una parte, y posible, por otra, la construcción de las infraestructuras que habían de facilitar el desplazamiento de los ejércitos, la explotación de los recursos mineros y el movimiento de las mercancías.

Las obras públicas más notables que de este periodo han llegado hasta nosotros son las vías de comunicación, con todos sus elementos accesorios, las obras de urbanización y las obras hidráulicas. Aunque, con menor importancia, también quedan vestigios de algunas obras portuarias y de ayuda a la navegación.

Conocemos la red de vías romanas que se extendía por toda la Península a través del Itinerario de Antonino,

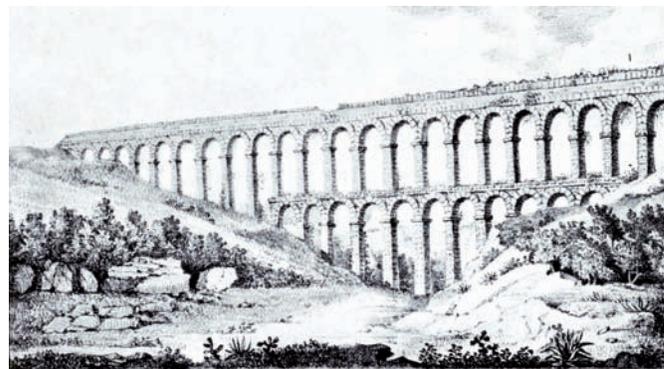
por determinadas inscripciones epigráficas y, sobre todo, mediante el estudio de los restos que de ellas subsisten. La calzada principal era la que, en época imperial se denominó Vía Augusta, que partiendo de la ciudad eterna atravesaba los Pirineos, contorneaba la costa mediterránea y se adentraba en el valle del Guadalquivir para terminar en Cádiz. Otra calzada seguía la costa atlántica dentro del actual Portugal. El resto componía, *grosso modo*, un cuadrilátero con sus dos diagonales que se cruzaban al sur de Madrid. En los vértices de esta figura podemos situar a las ciudades de *Tarraco*, *Caesar Augusta*, *Asturica Augusta* y *Emerita Augusta*, correspondientes a las actuales Tarragona, Zaragoza, Astorga y Mérida (figura 1.1) (foto 1.1).

En estrecha relación con la red viaria están las obras de urbanización. Muchas de las actuales ciudades provienen de mansiones creadas en puntos singulares de los caminos. Otras, como León, fueron sede de alguna de las legiones y alguna otra, como Itálica, nació, bajo la protección del César, trazada de acuerdo con las reglas del arte. En estas ciudades quedan restos de cloacas, que muestran la traza de cárdines y decúmanos, así como teatros, anfiteatros, naumaquias y otras obras públicas monumentales.

En materia de obras hidráulicas, la labor realizada por los colonizadores romanos fue muy importante, empezando por las presas, tanto de tierra como de contrafuertes. Las hasta ahora identificadas como inequívocamente romanas –Alcantarilla, Almonacid, Muel, Nuestra Señora del Pilar, Consuegra, Esparragalejo, Iturranduz, etc.– componen un elenco sin comparación en el resto del Imperio. Las de Proserpina y Cornalbo, en las proximidades de Mérida, se mantienen aún en servicio (foto 1.2).

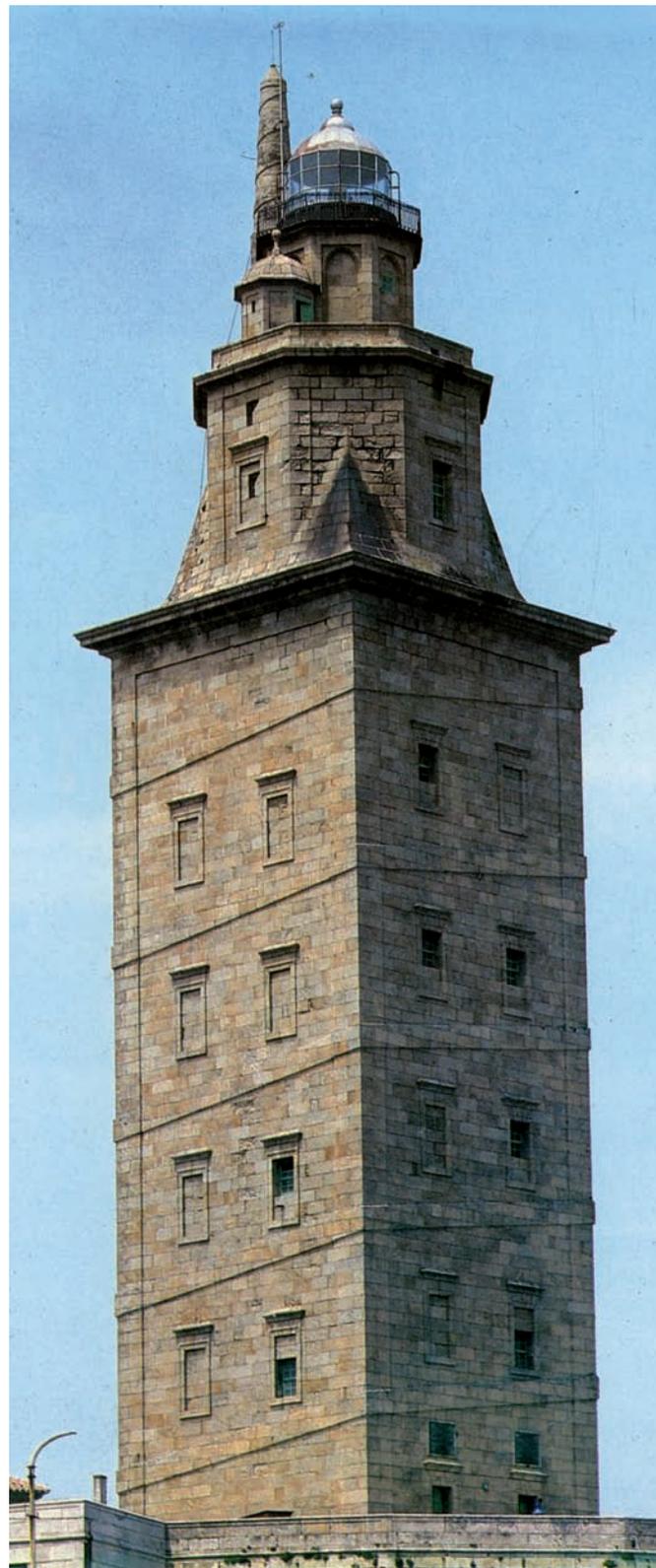
Las traídas de agua a poblaciones dieron lugar a largos acueductos, en los que se integraron obras sobre arcos como las de Tarragona, Segovia, Chelva y Los Milagros y San Lázaro, en Mérida, que están entre las mejores del mundo romano. En otras conducciones se insertaron túneles, sifones, desarenadores, depósitos y, en general, todos los elementos, que componen un abastecimiento (figura 1.2).

Hay constancia de la navegación fluvial por el Guadalquivir y por varios tramos de otros ríos peninsulares y



Arriba: *foto 1.2*. Presa romana de Proserpina en la actualidad  
Centro: *figura 1.2*. Acueducto de Tarragona  
Abajo: *foto 1.5*. Puerto romano de Ampurias





*Foto 1.4.* Torre de Hércules en La Coruña

quedan restos de obras portuarias en Ampurias (foto 1.3) y otras poblaciones. En cuanto a faros, la llamada Torre de Hércules (foto 1.4), en La Coruña, se mantuvo en servicio durante muchos siglos, convirtiéndose en símbolo de la ciudad y, tras su restauración en el siglo XVIII, acogió, en el XIX, la primera Escuela de Torreros de Faros.

## LA EDAD MEDIA

La Edad Media, con la desaparición de un poder político unificado y con la consiguiente fragmentación del territorio, representó una involución en el desarrollo de las obras públicas. Las vías romanas, deterioradas, quedaron reducidas a tramos inconexos cuyos usuarios llegaron a perder la memoria de su origen. La contemplación de grandes obras sin finalidad aparente hizo que se denominara a alguna vía “Calzada de los Gigantes” y que a algunos puentes o acueductos se les llamara “puente del Diablo”, pues sólo a poderes sobrenaturales podían atribuirse obras tan formidables. En las zonas reconquistadas fue también frecuente la denominación de “Camino de los Moros”, con olvido del origen romano de las infraestructuras. La pérdida de las calzadas representó la desaparición del transporte sobre ruedas y el desarrollo de los desplazamientos a caballo en los cuales los invasores bárbaros, que utilizaban la silla de montar y la herradura, tenían superioridad sobre los romanos.

En un ambiente de actividad bélica continuada, los principales desplazamientos fueron de tipo militar, razias y aceifas que aprovechaban los corredores naturales y que determinaron un nuevo tipo de estructuras, de carácter eminentemente defensivo: el castillo con su cortejo de atalayas, conectadas entre sí, y las torre de humos o las mesetas utilizadas para las ahumadas, para comunicación rápida de noticias. Los mismos puentes pasaron a tener carácter defensivo, se hicieron más estrechos, para mejor control del tránsito, y se pertrecharon con torres en ambos extremos o sobre su clave (foto 1.6).

En la zona de la Península unificada momentáneamente bajo el califato de Córdoba sólo cabe destacar, como



única infraestructura notable de transporte, el Arrecife, camino empedrado que partiendo de esa ciudad cruzaba en diagonal la Península y llegaba hasta cerca de Narbona, en la Galia.

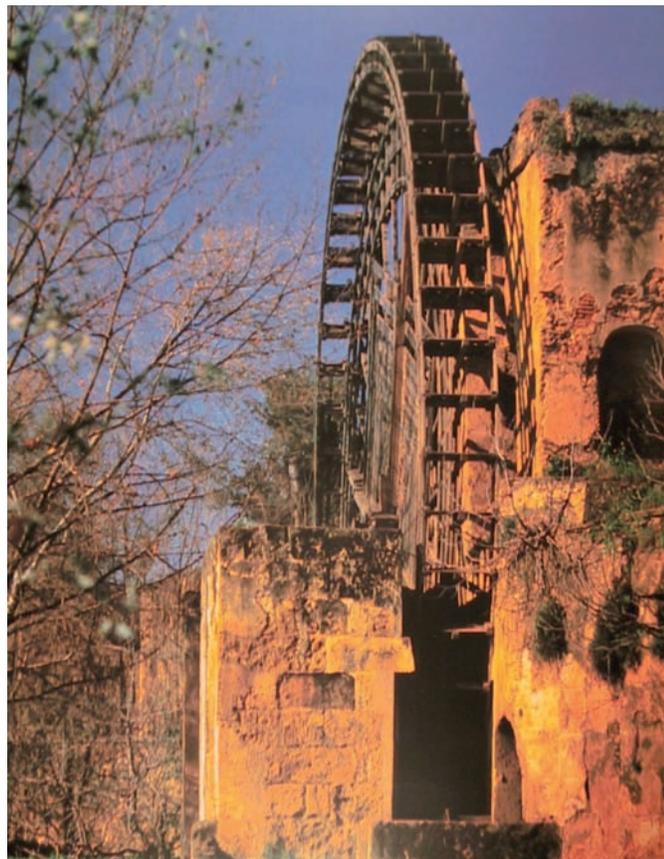
En la España cristiana citaremos, como obra de primer orden, el Camino de Santiago (foto 1.5), o mejor, los caminos de Santiago, conjunto de vías que atravesando los Pirineos por distintos puntos confluían en Compostela. En torno al camino se crearon poblados y se construyeron puentes, hospitales y otras infraestructuras (foto 1.7). Otro tipo de caminos, tal vez de origen prerromano, pero que se desarrollaron cuando la Reconquista fue alcanzando extensión, fueron las cañadas o vías pecuarias para el ganado trashumante, que atravesaron la Península de norte a sur, alimentadas por una densa red de veredas, cordeles y otras vías de menor rango.

Las obras hidráulicas romanas no corrieron mejor suerte. La mayoría de los acueductos, cortados en operaciones bélicas, no fueron reparados y las ciudades tuvieron que abastecerse por aljibes y otros medios. Desapareció la navegación fluvial y en su lugar los cauces de los ríos fueron obstruidos por innumerables azudes para molinos, batanes o acequias de riego (foto 1.8) (foto 1.9). En la



España musulmana, especialmente en las cuencas mediterráneas, florecieron los regadíos. En muchos casos aprovecharon las infraestructuras anteriores; pero aportaron una tradición y unos conocimientos agrícolas que han quedado reflejados en la toponimia y el léxico. Tras la Reconquista, en especial en la Corona de Aragón, se construyeron nuevos canales de riego, como la Acequia de Piñana, en Lérida, y la Acequia Real del Júcar, en Valencia.

Izquierda: *foto 1.5*. El Camino de Santiago a su paso por Santa María de Eunate, en Navarra  
Derecha, arriba: *foto 1.6*. Puente de Besalú; abajo: *foto 1.7*. Puente La Reina, en el Camino de Santiago



Izquierda: *foto 1.8*. Noria del Molino de la Albolafia, en el Guadalquivir en Córdoba  
Derecha: *foto 1.9*. Noria de regadío en Alcantarilla (Murcia)



## LAS OBRAS PÚBLICAS EN EL RENACIMIENTO Y LA ILUSTRACIÓN

El comienzo de la edad moderna está marcado en España por dos hechos ocurridos en 1492, que cambiaron profundamente la vida española: el final de la Reconquista y el descubrimiento de América. Pocos años antes había tenido lugar la incorporación de las Canarias a la Corona de Castilla. También entonces empezó la presencia española en Italia, que habría de posibilitar la venida de gran cantidad de artistas, científicos e ingenieros. Todo ello supuso una apertura de los horizontes de un país entregado hasta entonces a sus cuestiones internas.

La conquista de Granada supuso la incorporación de un amplio territorio que hubo que integrar mediante la aper-

tura de nuevos caminos; pero la política de los Reyes Católicos, más que la construcción de grandes infraestructuras, representó la apertura de las fronteras interiores y el incremento del comercio. Este incremento se propició mediante la creación de la Santa Hermandad, encargada de velar por la seguridad de los caminos (figura 1.3).

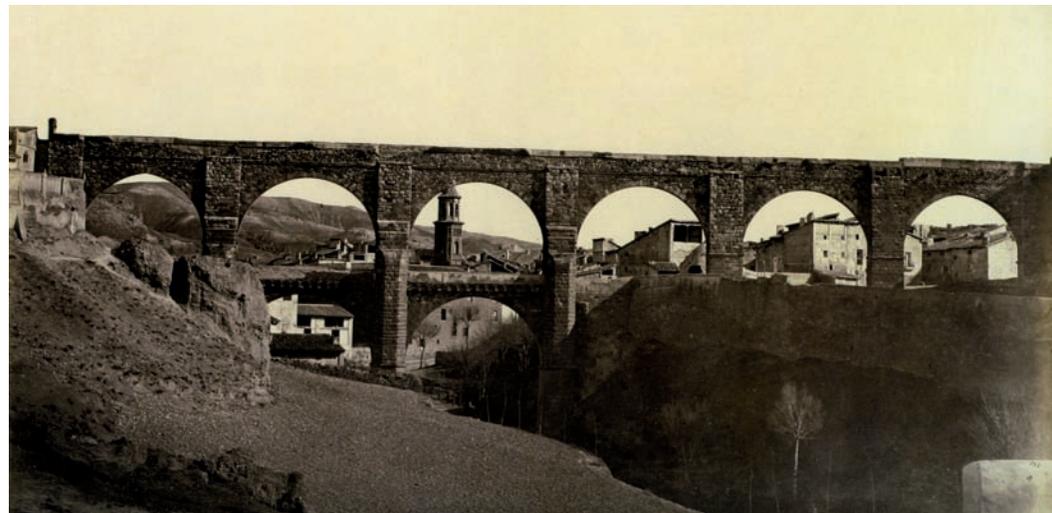
Durante el siglo XVI se construyeron puentes de gran interés, como los de Montoro, Ariza, Puente Genil, Puente del Obispo, Marmolejo, Benamejí, o Mazuecos, en Andalucía; aunque quizás el espécimen más importante sea el puente de Almaraz, sobre el río Tajo (foto 1.10), en la provincia de Cáceres. La capitalidad de Madrid trajo consigo la construcción de diversas obras en su entorno y la presencia de ingenieros, como Juan de Herrera, autor del puente de Segovia sobre el Manzanares (foto 1.11).

En materia de obras hidráulicas hay que señalar la construcción, en Navarra y Aragón, de la Acequia Imperial,

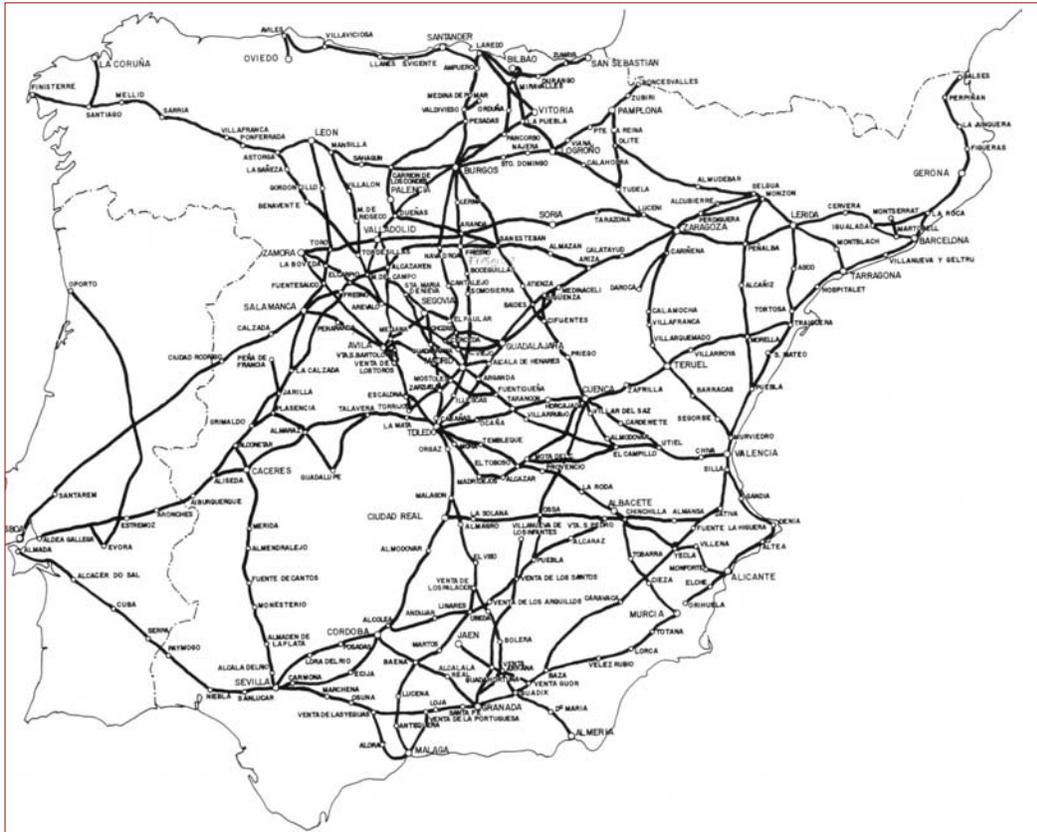


promovida por Carlos V. También en Aragón, Pierres Vedel fue autor de dos obras notables: el acueducto de Teruel (foto 1.12) y el túnel de Daroca, éste para desviar de la ciudad las aguas de avenida. En las provincias levantinas surgió una serie de presas de tipo arco, como las de Almansa, Elche (foto 1.13) y Tibi (foto 1.14). Esta última, debida a Cristóbal Antonelli, con sus 46 metros de altura sobre cimientos, fue durante mucho tiempo la más alta del mundo. En la provincia de Madrid se construyó la acequia de Colmenar, en la que intervino Herrera, y diversas presas, como las de la Granjilla, en El Escorial, la de Ontígola, que suministraba agua a Aranjuez, o la del lago de la Casa de Campo, proyectada por el holandés Pietre Janson. Para abastecimiento de poblaciones se construyeron acueductos, como los de Oviedo y Plasencia, e ingenios, como los famosos de Juanelo, que elevaban el agua del Tajo a Toledo, o el de Zibiaurre, que suministraba a Valladolid. Se realizaron también fuentes monumentales, como la de Ocaña, alimentada por un sistema de captaciones subterráneas. Entre las obras de encauzamiento destacan las de Ágreda, con cubrición del río Queiles, y Colmenar de Oreja, en que se terraplenó el barranco que separaba los dos barrios de la villa y sobre él se edificó la plaza Mayor.

Durante el siglo XVIII, la dinastía borbónica impuso un nuevo modelo de estado centralizado, que, en materia de



Izquierda: *foto 1.10*. Puente de Almaraz sobre el Tajo  
Derecha: arriba, *foto 1.11*. Puente de Segovia sobre el Manzanares, en Madrid;  
centro, *foto 1.12*. Acueducto de Teruel;  
abajo, *foto 1.15*. Presa de Elche



Arriba: *foto 1.14*. Presa de Tibi. Abajo: *figura 1.5*. Red de caminos en España hacia 1500

infraestructuras se reflejó en la construcción de las seis carreteras radiales que, siguiendo la pauta marcada por Bernardo Ward, habían de unir la Corte con los confines de la España peninsular. Felipe V se cuidó de acondicionar los palacios y sitios reales, lo que originó actividad de obras públicas en El Pardo, Aranjuez o La Granja de San Ildefonso. En 1717 creó el cuerpo de ingenieros militares, cuyos miembros más destacados, Veerboom, Abarca o Sabatini, habrían de intervenir en la mayoría de las obras públicas.

También de esa fecha data la Academia de Reales Guardias Marinas, de Cádiz. El impulso dado a la Marina durante el reinado de Fernando VI dio lugar a obras portuarias, diques, malecones, atarazanas y astilleros en los puertos de Cádiz, Ferrol y Cartagena y a la construcción de nuevos astilleros en Guarnizo. En esta actividad sobresalieron los marinos de la Academia, discípulos de Jorge Juan y de Antonio Ulloa.

En la segunda mitad del siglo cobraron auge las obras de canales, con la función mixta de navegación y riego. Muchos fracasaron, a causa de las adversas condiciones hidráulicas y topográficas, pero otros, como el Canal de Castilla o el Imperial de Aragón (figura 1.4), cumplieron parcialmente sus objetivos y supusieron una revolución en las condiciones de vida de sus respectivas comarcas. La política ilustrada de Carlos III se plasmó también, entre otros aspectos, en la colonización de terrenos baldíos y en la construcción de nuevas poblaciones, como La Carolina, en el camino de Andalucía.

## EL SIGLO XIX. INSTITUCIONALIZACIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS

El siglo XIX se ha considerado, en diversos países, como el siglo por excelencia de las obras públicas. A ello contribuyeron dos factores fundamentales que, ya en la segunda mitad de la centuria anterior, habían contribuido al despegue de la revolución industrial: la utili-

zación del vapor como fuente de energía y el empleo del hierro como material de construcción. Ambos factores contribuyeron decisivamente al desarrollo del ferrocarril, que fue la infraestructura decimonónica por excelencia.

En España tuvo lugar la institucionalización de la administración estatal de obras públicas, con la creación, según el modelo francés, de la Inspección General de Caminos y Canales (1799), la creación de los estudios de la Inspección, en el palacio del Buen Retiro (1802) y la fundación del Cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales. En estas tres actuaciones jugó un papel decisivo una de las figuras más importantes de la ingeniería europea de la época, Agustín de Betancourt.

Durante el primer tercio del siglo, esta organización fue lenta, con avances y retrocesos achacables a la situación general del país, afectado por la invasión francesa y la guerra de la Independencia, primero, y por la política opresiva de Fernando VII, después. A partir de 1834 y hasta 1847, se fue reorganizando la administración de Obras Públicas, con la creación de la Dirección General de Caminos, la reapertura de su Escuela, que, cerrada en 1808 y reabierta en 1821, se había vuelto a cerrar en 1823, y la integración de las competencias sobre los puertos. Dentro de la Dirección General, que pasó a denominarse de Obras Públicas, se crearon unos distritos regionales que, cuando hubo personal técnico suficiente para atenderlas, se desglosaron en oficinas provinciales. En 1847 se creó el ministerio de Agricultura, Comercio y Obras Públicas, que a partir de 1851 se llamaría de Fomento. A raíz de la revolución de 1854 las obras públicas cobraron impulso merced a los fondos obtenidos del segundo proceso de desamortización. Especialmente activo fue el quinquenio 1858-1863, bajo el gobierno de O'Donnell, que ha sido denominado "la edad de oro de las obras públicas".

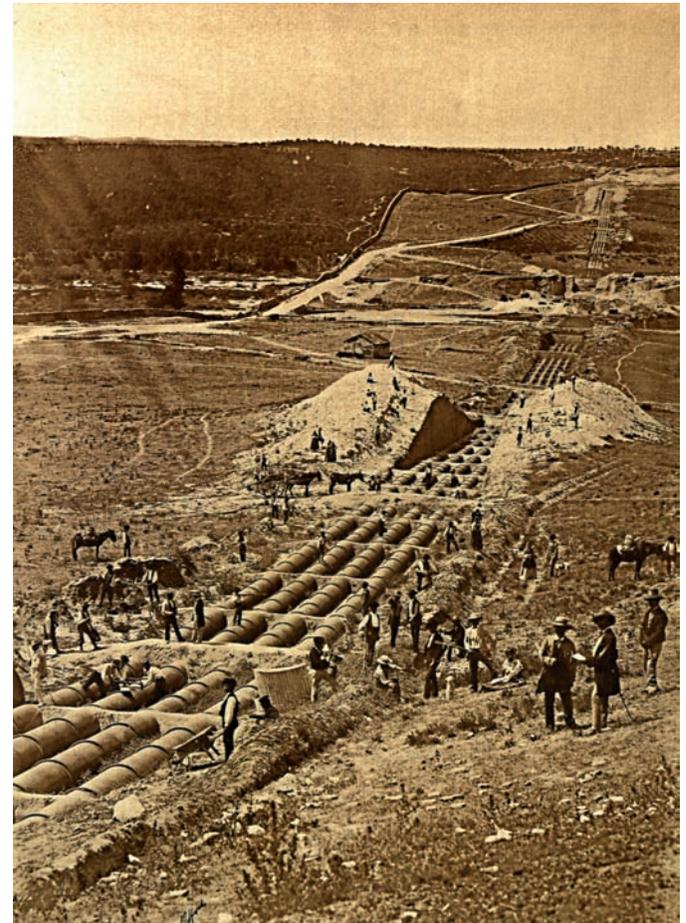
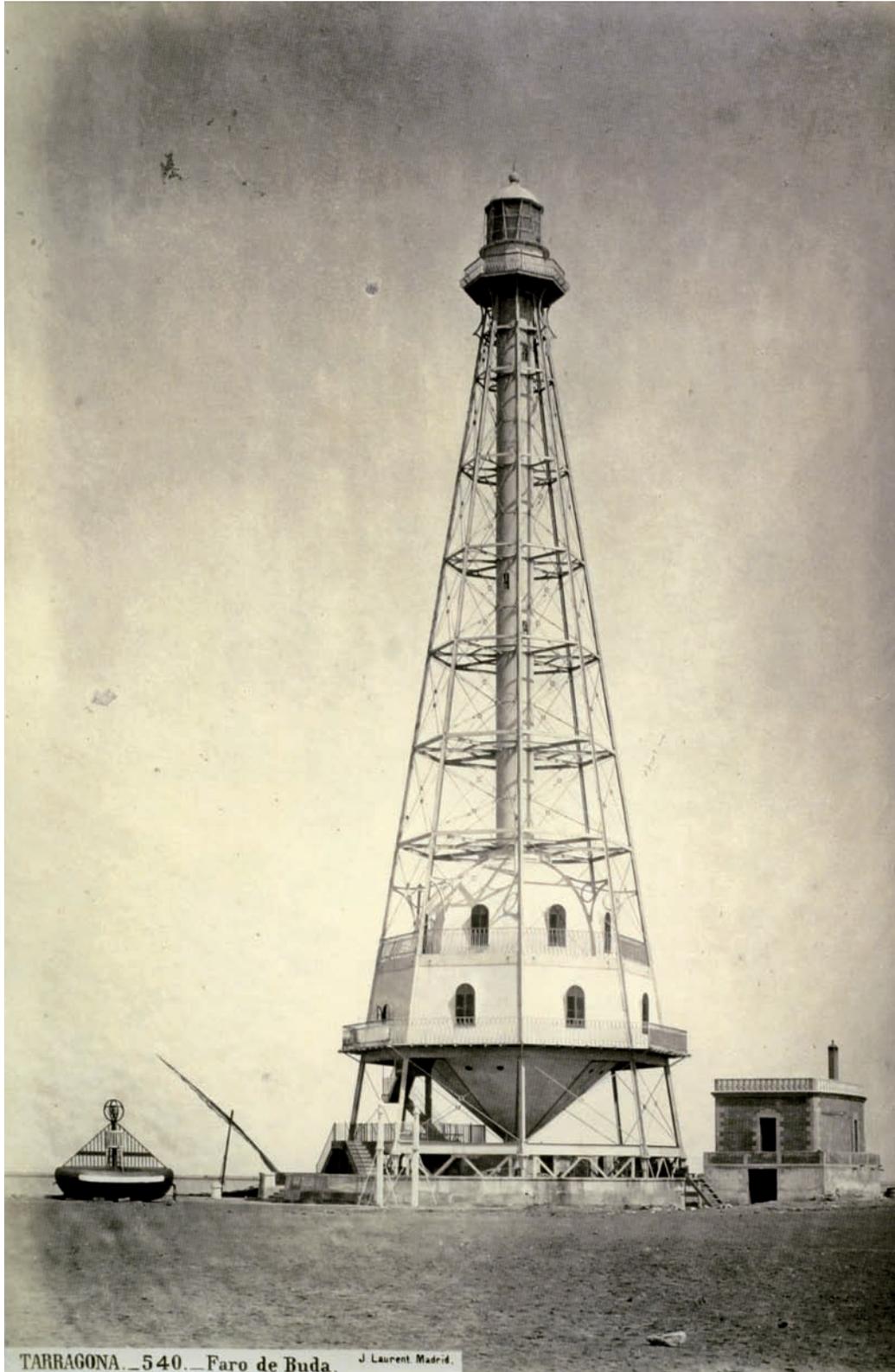
En ese tiempo, se terminaron las seis carreteras radiales y se empezó a formar una red de carreteras provinciales, con centro en la capital de cada provincia. Mediante una Ley de 1851, se clasificaron las carreteras en generales, transversales, provinciales y locales y se dictaron las normas relativas a cada una de ellas. En otra Ley, de 1857, se distinguieron las vías de servicio público de las de servicio particular.



*Figura 1.4.* Acueducto del Canal Imperial de Aragón sobre el río Jalón

A partir de 1844, sobre la base del informe de los Subercase y Santa Cruz, empezaron a otorgarse concesiones de líneas férreas, la primera de las cuales, la de Barcelona a Mataró, se inauguró en 1848. En los años siguientes se fueron abriendo al tráfico las de Madrid a Aranjuez, Gijón a Langreo, etc.

En 1847 se formuló un Plan de Alumbrado de las Costas de la península que dio lugar a la construcción de cerca de doscientos faros durante las dos décadas siguientes. El faro de Buda, estructura metálica de 50 metros de altura en el delta del Ebro, es el más representativo de ese periodo (foto 1.15). Especial trascendencia tuvieron las obras de ensanche y urbanización, que, en muchos casos, empezaron por el derribo de las murallas que limitaban el crecimiento de las ciudades. El más notable fue el de Barcelona, que sirvió de pauta para los de Madrid y Bilbao.

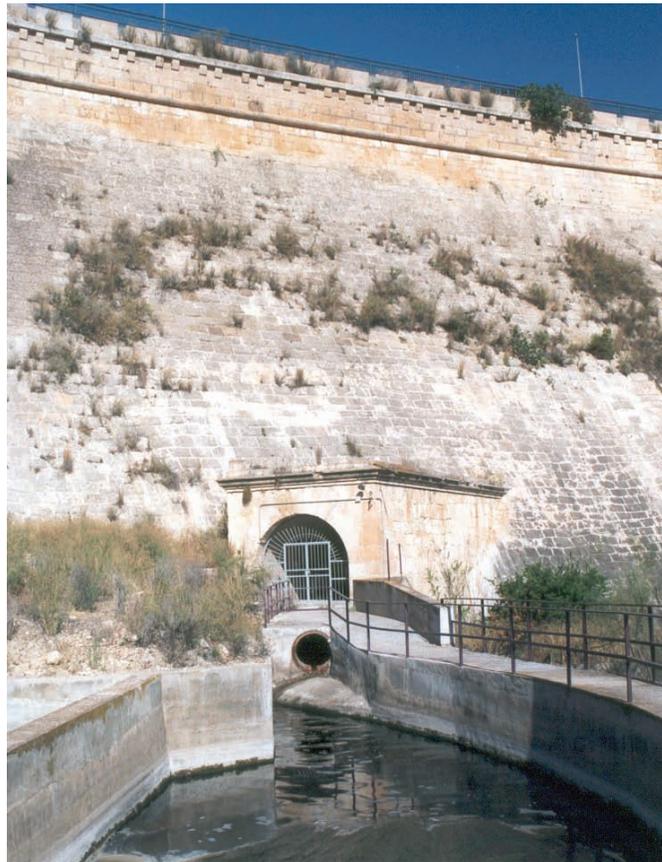


Izquierda: *foto 1.15*. Faro de Buda, en el Delta del Ebro  
Derecha: arriba, *foto 1.16*. Presa del Pontón de la Oliva, primera obra de regulación del Canal de Isabel II; abajo, *foto 1.17*. Construcción del sifón del Bodonal, en el Canal de Isabel II

En materia de obras hidráulicas, se continuó trabajando en algunos canales y se proyectaron otros, como el de navegación del Guadalquivir, además de hacer obras para la navegación del Ebro y un embarcadero en el Duero; pero el avance de los ferrocarriles yuguló a la navegación fluvial. Más importancia tuvieron los trabajos para abastecimiento de aguas a Madrid, que empezaron en 1851 y que permitieron que, en 1858, llegara a la capital el agua del Lozoya (foto 1.16) (foto 1.17). Entre los proyectos formulados en esos años cabe citar el de traída de aguas a Valencia, de Calixto Santa Cruz. Los ensanches y las traídas de agua exigieron muy pronto obras de alcantarillado y saneamiento en muchas ciudades. En el ámbito legislativo sobresale la Ley de Aguas de 1866, que marcó la pauta para la sucesiva legislación en esta materia.

La Revolución de 1868 supuso la liberalización y, en general, la desorganización de las obras públicas, aunque no dejó de dar frutos de provecho como la creación de las Juntas de Obras de Puertos, la autonomía del canal Imperial de Aragón o algunos reglamentos promulgados por el director general Eduardo Saavedra. Tras la Restauración se produjo un importante proceso legislativo con la Ley de Obras Públicas de 1877, la de Ferrocarriles y la de Carreteras con su reglamento, también de 1877, la de Aguas de 1879 y la de Puertos de 1880. A partir de 1883 se incorporó, también por Ley, una gran cantidad de carreteras al Plan General. En 1876 se hizo una Ley de ensanche de poblaciones que, en 1895, fue completada por otra de mejora y saneamiento.

Al terminar el siglo existían en España unos 34.000 kilómetros de carreteras generales, 7.000 de carreteras provinciales y cerca de 20.000 de caminos vecinales. La longitud de carreteras incluidas en el plan, que en 1860 sumaban 33.000 kilómetros, había pasado a 74.000. Los ferrocarriles alcanzaban los 13.000 kilómetros, 11.000 de los cuales eran de interés general, además de 4.200 kilómetros de ferrocarriles de vía estrecha y 41 de tranvías eléctricos. La superficie regable se acercaba a las novecientas mil hectáreas, aparte de otras 300.000 de riego eventual. Parte de esta superficie correspondía a las zonas regables creadas por los canales de nueva construcción como los de Urgel, del Esla o del Henares. Entre las presas construidas en el último cuarto del siglo

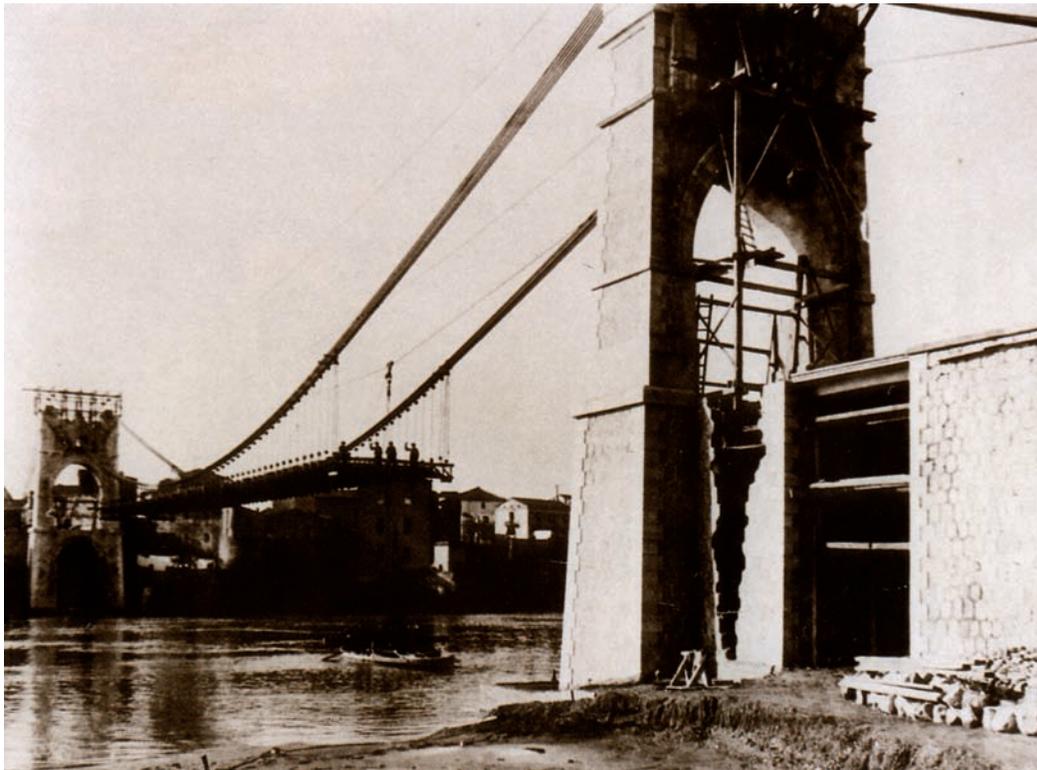


*Foto 1.18.* Presa de Puentes III para el regadío de Lorca (Murcia)

destacan las de Puentes, en Lorca (foto 1.18) y El Villar, en el Lozoya. Los puertos, que experimentaron, según Pablo de Alzola, un extraordinario progreso, al final de 1896 sumaban 72 kilómetros de muelles.

## EL SIGLO XX, HASTA LA ACTUALIDAD

Se pueden distinguir tres periodos bien diferenciados en el desarrollo de las obras públicas durante el siglo XX. El primero abarca hasta la guerra civil de 1936 y se desarrolla a lo largo de tres etapas políticas bien diferenciadas, el reinado de Alfonso XIII, hasta 1923, la Dictadura de Primo de Rivera, desde 1923 a 1930 y la II República, de



*Foto 1.19.* Puente de Amposta, obra de José Eugenio Ribera

1931 a 1936. El segundo periodo comprende desde 1939, en que terminó la contienda, hasta 1958. Son unos años caracterizados por la reconstrucción del país, en medio del aislamiento internacional. A partir de 1958, con los Planes de Desarrollo, se inicia un periodo expansivo de la economía y de fuerte inversión en obras públicas.

Durante los primeros años del siglo se produce la generalización de un material cuyo uso había empezado en las últimas décadas del siglo anterior, el hormigón armado, que, junto con el pretensado, será el material característico de la nueva centuria. Esto lleva consigo las mejoras técnicas y el uso de maquinaria más potente, que implica, a su vez, la creación de empresas constructoras, formadas y dirigidas por ingenieros, en contraste con los contratistas clásicos, de escasa o nula cualificación. La empresa de José Eugenio Ribera, Hidrocivil, es un ejemplo de este nuevo planteamiento (foto 1.19). Aparecen también las oficinas de proyectos y los ingenieros consultores, que ya son profesionales libres y no necesariamente funcionarios.

En el plano administrativo, las obras públicas siguieron concentradas en el Ministerio de Fomento, que sólo durante algunos años, entre 1900 y 1905 se denominaría de Agricultura, Industria, Comercio y Obras Públicas. En 1931 se creó un ministerio específico de Obras Públicas, que, en función de las vicisitudes políticas, durante los años siguientes, englobaría o no las Comunicaciones. Tras la guerra, continuó todo el ramo agrupado en Obras Públicas –en anagrama MOP–, hasta 1977, en que se unieron el urbanismo y la vivienda y se separaron los transportes, pasando a tener las siglas MOPU. En los años siguientes, una nueva incorporación de los transportes dio lugar al MOPT y, poco después, con la puesta en valor del medio ambiente, apareció el MOPTMA. En 1996 se creó un ministerio específico de Medio Ambiente y con él se segregaron del tronco común, que volvió a denominarse Fomento, las obras hidráulicas y las costas. Finalmente, en 2004, con la refundación del Ministerio de Vivienda, salió el urbanismo de las competencias de Fomento.

En lo que sigue haremos un rápido análisis sectorial, empezando por el sector decano de las obras públicas, los caminos ordinarios o, según la denominación que iría rápidamente imponiéndose, las carreteras. El principio de siglo se caracterizó por la irrupción del automóvil, vehículo que por sus características, distintas y más exigentes que las de los carros, implicó la remodelación de las vías en sus trazados y firmes y, a la larga, un cambio total en su concepción.

Durante la Dictadura de Primo de Rivera, bajo el ministerio de Rafael Benjumea, se activó la transferencia efectiva de los caminos vecinales a las Diputaciones provinciales y se suscribieron convenios con los Cabildos insulares para la terminación de carreteras en las Canarias. En Cataluña, la Mancomunidad realizó un ambicioso plan de construcción. El Circuito de Firms Especiales, creado en 1926, se propuso la mejora y el asfaltado de hasta 7.000 kilómetros de carreteras y, junto con una nueva red de Paradores y Albergues de carretera, propició el rápido incremento del turismo en España. Se hicieron también concesiones de autopistas, que no llegaron a prosperar. La República, en un contexto de crisis económica internacional, supuso la paralización del Circuito mientras se ponía el acento en los accesos y los extrarra-



dios de las grandes ciudades y en la ejecución de determinadas obras para luchar contra el paro en las zonas más deprimidas.

El Plan General de Obras Públicas, llamado de 1940, se marcó como objetivo la rehabilitación de las carreteras, machacadas por años de abandono; pero, ante la falta de medios, en la práctica se circunscribió a la reconstrucción de las obras de fábrica voladas en la guerra. Lo que de ese plan tuvo más continuidad fue la nomenclatura de las rutas, según un esquema concéntrico, todavía hoy parcialmente vigente. Tampoco el plan siguiente, de 1951, encontró medios para su realización. Mayor éxito tuvieron el plan de 1962, que organizó las demarcaciones regionales e incentivó la investigación de los materiales, y el posterior plan REDIA. El plan de Autopistas, PANE, de 1970, puso en marcha una serie de concesiones de autopistas de peaje que se construyeron en los años siguientes.

Las obras hidráulicas tuvieron protagonismo en el primer tercio del siglo a partir del llamado plan Gasset, plan de canales y pantanos alimentadores, de 1902, que programó la construcción de 205 grupos de obras. En los años siguientes se construyeron algunas de estas obras como los pantanos de La Peña y del Guadalcaçín, se hizo un plan de riegos en el Guadalquivir, se terminó el canal de Aragón y Cataluña y se proyectaron los embalses



Izquierda: *foto 1.20*. Acueducto de Alloz, obra de Eduardo Torroja  
Derecha, arriba: *foto 1.21*. Acueducto del Chorro, en el aprovechamiento del mismo nombre, en Málaga;  
centro, *foto 1.22*. Presa de Cueva Foradada. Paramento de aguas abajo, de mampostería concertada, y caseta de válvulas;  
abajo, *foto 1.25*. Presa de Guadalcaçín, en la actualidad bajo las aguas de la nueva presa



Izquierda: *foto 1.24*. Presa de El Limonero, en Málaga. Vista aérea con la presa, la ciudad y el mar  
Derecha: *foto 1.25*. Presa de Escalona, del Plan de Defensa del Júcar frente a avenidas

reguladores de las distintas cuencas. El más ambicioso de todos ellos, el pantano del Ebro, introdujo el concepto de hiperembalse, destinado a guardar agua de los periodos húmedos para los de sequía. En 1926, para agilizar la construcción de estas obras, se crearon las Confederaciones Sindicales Hidrográficas, que reunían a los usuarios de las distintas cuencas. Tras la del Ebro, impulsada por Manuel Lorenzo Pardo, se crearon las del Segura, el Duero, el Guadalquivir y el Pirineo Oriental.



En 1933, también bajo la dirección de Lorenzo Pardo, se formó el Plan Nacional de Obras Hidráulicas, encaminado a incrementar la producción agraria y que incluía entre sus propuestas el trasvase Tajo-Segura, que se construyó después de la guerra (fotos 1.20 a 1.23).

También después de la guerra se terminaron los grandes embalses de regulación y las presas y centrales hidroeléctricas, algunas de las cuales, como las de Almendra, Aldeadávila y Alcántara están entre las mayores de Europa en su género. Las nuevas zonas regables, como las del plan Badajoz, del plan Jaén, de las Bárdenas o del bajo Guadalquivir, han aumentado la superficie regada hasta alrededor de cuatro millones de hectáreas. La lucha contra las inundaciones tuvo un papel destacado, con obras como la desviación del cauce del Turia, en Valencia, la presa del Limonero en Málaga (foto 1.24) y las obras de defensa de la cuenca del Segura, que incluyen hasta dieciocho presas, o la del Júcar (foto 1.25).

La Ley de Aguas de 1985, que reformó la vieja Ley de 1879, declaró el dominio público de las aguas subterráneas, puso el acento en la calidad y marcó las pautas para la planificación hidráulica. Fruto de esas pautas fueron los diversos planes de cuenca y el Plan Hidrológico Nacional de 2001, que incluía el trasvase del Ebro y que fue modificado, suprimiendo dicha obra, en 2004.

Las empresas ferroviarias, que habían entrado en pérdidas ya en la última década del siglo anterior, acentuaron



*Foto 1.26.* Estación de Chamartín

su crisis durante el primer tercio de éste, de forma que empezó a plantearse su incautación por parte del Estado. A pesar de eso, se siguieron proyectando y construyendo nuevas líneas, especialmente durante la Dictadura de Primo de Rivera. Se abrió el ferrocarril de Canfranc, se construyó el Soria-Castejón, se trabajó en la línea de Zamora a Vigo, se empezaron las obras del Santander-Mediterráneo y se planteó la electrificación de los principales trayectos. Tras la guerra, la destrucción y el abandono de las instalaciones propiciaron la incautación y la formación de RENFE, que agrupaba a las grandes líneas, y de FEVE, en que se unieron los ferrocarriles de vía estrecha. Hasta los años sesenta se continuó trabajando en nuevas líneas, como la de Madrid-Burgos, se terminó el llamado “tubo de la risa”, empezado en Madrid antes de la guerra, y se construyeron estaciones

como la del Chamartín en Madrid (foto 1.26), la de Sants en Barcelona o la de Portillo en Zaragoza.

A partir de los años ochenta, según las directrices del informe de Ineco, dirigido por Carlos Roa, empezaron a cerrarse las líneas deficitarias y la actividad se centró en las nuevas líneas de cercanías de las grandes ciudades. La línea del AVE de Madrid a Sevilla, construida con ocasión de la Exposición Universal de 1992, abrió la era de la alta velocidad, llamada a revitalizar el transporte por ferrocarril. En la actualidad están casi terminadas las líneas de Madrid a Barcelona y a Valencia, y se ha inaugurado recientemente la de Madrid a Valladolid, además de haberse terminado otras de menos entidad y acondicionado diversos ramales que permiten acortar los tiempos de viaje a Cádiz, a Málaga o a Huesca. Los ferrocarriles



Izquierda: *foto 1.27*. Terminal de contenedores en el Puerto de Algeciras  
Derecha: *foto 1.28*. Dique de ampliación del Puerto de Gijón



metropolitanos, que hasta mediados del siglo se circunscribían a unas pocas líneas en Madrid y Barcelona, han experimentado un fuerte incremento, especialmente en Madrid, y se han inaugurado las primeras líneas en Bilbao y Valencia, estando en construcción o proyecto otras en ciudades como Sevilla y Málaga.

Los puertos españoles han progresado mucho, especialmente a partir de 1960, tanto en sus obras interiores como exteriores. Los diques de abrigo dejaron de calcularse de forma empírica para adoptar criterios científicos, a partir de los estudios de Eduardo de Castro y de Ramón Iribarren. Destaca el de San Cruz de Tenerife,

que fue récord mundial en su día y los de Las Palmas o San Ciprián, construido con dolos. En el dique exterior de la ría de Bilbao, reconstruido después de un accidente, se emplearon bloques de 150 toneladas. Las obras de atraque y los muelles se han construido tanto aligerados como macizos. Los aligerados, en pantalanés, obras off shore y muelles de ribera, se han construido en Valencia, Rota, Palma de Mallorca o Algeciras (foto 1.27) y para atraque de grandes petroleros en Tarragona, Castellón y La Coruña. Entre los muelles macizos, aparte de los de La Luz, San Diego o Tablada, hay que señalar los de cajones de hormigón armado, que ya en 1935 se usaron en Huelva y luego en el dique seco de Cádiz. Más tarde se han hecho más de 20 muelles de este tipo, destacando el de Gijón de 22 metros de altura (foto 1.28).

Tal vez sea el dragado la especialidad portuaria en que más se ha avanzado, sobre todo en los puertos situados en rías o en desembocaduras fluviales, como son los de Huelva, Sevilla, Santander, Avilés o Bilbao. Se ha trabajado en la integración de las ciudades con sus puertos, mediante el derribo de viejos tinglados que hacían un efecto barrera, y en la construcción de paseos marítimos. Especial importancia tuvo en este sentido la transformación de la fachada marítima de Barcelona a partir de los Juegos Olímpicos de 1992. El turismo ha impulsado la creación de puertos deportivos y las actuaciones en la costa, con creación de playas artificiales.



Izquierda: *foto 1.29*. Nuevo aeropuerto de Madrid. Pista y edificio Terminal  
Derecha: *foto 1.50*. Aeropuerto de Madrid. Estructura de la Terminal 4

El avión ha jugado, para el transporte en el siglo XX, un papel similar al que tuvo el ferrocarril en el XIX. La proliferación del transporte aéreo ha determinado la creación de aeropuertos cada vez más sofisticados. A partir de las sencillas instalaciones vigentes hasta los años sesenta, todos los aeropuertos españoles se han transformado con la construcción de nuevas pistas y de terminales que, en algún caso, por la gran cantidad de servicios, se han convertido en verdaderas ciudades aeroportuarias. En los aeropuertos de mayor tráfico, como Madrid, Barcelona, Palma de Mallorca o Málaga, se han construido edificios singulares, que representan la fachada y la tarjeta de presentación de sus respectivas ciudades (fotos 1.29 y 1.30).

## VALOR SIMBÓLICO DE LAS OBRAS PÚBLICAS

Los nombres de las obras públicas han tomado acepciones simbólicas, todas ellas positivas, para expresar ideas de comunicación, de progreso hacia algo mejor. Al afirmar: “Yo soy el camino, la verdad y la vida”, Jesús ponía los caminos a la altura de los más altos valores. Cuando

algo se termina felizmente, decimos que “llega a buen puerto”. Lo que las personas dialogantes hacen, como reconoce la expresión popular, es “tender puentes”. “El puente hacia su jubilación”, anuncia cierta compañía de seguros. Hablamos de “canales de televisión” y de “autopistas de la información”. Cuando alguien vive muy bien nos referimos a su “tren de vida” y el lenguaje vulgar, cuando se refiere a una mujer estupenda dice que “está como un tren”. Pero ninguna infraestructura tiene un valor simbólico mayor que el del faro, que va unido a las ideas de ilustración y de transmisión de los conocimientos. *El Faro* de Vigo es el periódico más antiguo de España y *El Faro del Hogar* se llamó durante muchos años el periódico del Burgo de Osma. Incluso el oscuro e inquietante túnel va unido a una idea de esperanza en la expresión “ver la luz al final del túnel”.

Una prueba del valor simbólico de las obras públicas es el gran número de capitales de provincia que exhiben alguna de estas obras en sus escudos. Puentes aparecen en los escudos de Bilbao, Logroño, Orense, Pontevedra, Salamanca (figura 1.5) y Zamora. Todos ellos esquematizan el puente más antiguo y emblemático de la urbe, que en algún caso fue la causa de su origen y en otros, como el de Pontevedra, de su nombre. Así, el puente del escudo de Bilbao, junto a una iglesia, es el de San Antón. Es el único ojival; todos los demás tienen arcos de medio punto. Unos, como los de Orense y Pontevedra, son



Izquierda: *figura 1.5*. Escudo de Salamanca  
Derecha: *figura 1.6*. Cédula de deuda municipal del ayuntamiento de Logroño



puentes con lomo de asno y otros tienen la rasante horizontal. El del escudo de Logroño muestra tres torres (figura 1.6) y el de Zamora las dos que tuvo su puente hasta el siglo XIX, mientras que el de Pontevedra aparece con dos torres en los estribos y una cruz sobre la clave.

El escudo primitivo de Soria no tenía un puente sino una puerta; pero durante varios siglos ha circulado una versión apócrifa con un puente, lo que es muestra de la importancia de este elemento en el imaginario popular. De hecho, el puente es la imagen más repetida en los escudos capitalinos, por encima del león y del castillo, que son los elementos heráldicos por excelencia. No podemos olvidar que al crearse el euro, como moneda común de todos los europeos, se decidió que en los billetes aparecieran distintos tipos de puentes, ya que estas estructuras son el más claro símbolo de la comunicación entre los pueblos.

Otras obras públicas en los escudos de nuestras ciudades son, en los de Santander y Málaga el puerto; en el de La Coruña la Torre de Hércules y en el de Segovia, como no podía ser de otro modo, el acueducto.

## EPÍLOGO. DOCE GRANDES OBRAS

En una revisión tan sucinta como la que estamos efectuando tal vez sea útil enfocar a los monumentos más representativos, eso que los anglosajones llaman *highlights*. Las imágenes gráficas de los grandes hitos de la historia de nuestras infraestructuras quedarán mejor grabadas en la retina del lector que todas las explicaciones precedentes. Hemos elegido doce por ser un número ya consagrado y porque nuestro espacio no nos permite citar cincuenta o cien. Podrían proponerse otras de significación similar; pero, en cualquier caso, todas las seleccionadas tienen en común, en primer lugar el ser representativas de una época o una tipología sobresaliente y, en segundo, que han supuesto un antes y un después, y que han tenido un peso decisivo en la evolución de la técnica o en las condiciones de vida de los habitantes de su entorno.

**El Puente de Alcántara:** El mejor y más famoso puente del mundo antiguo. Aunque situado en una vía secundaria, por sus proporciones excepcionales, por el ajus-



tado cálculo de las avenidas del río Tajo e, incluso, por el templete y la inscripción que nos ha hecho llegar el nombre de su autor, Alcántara –el puente por antonomasia– es el máximo exponente de la técnica romana en España (foto 1.31).

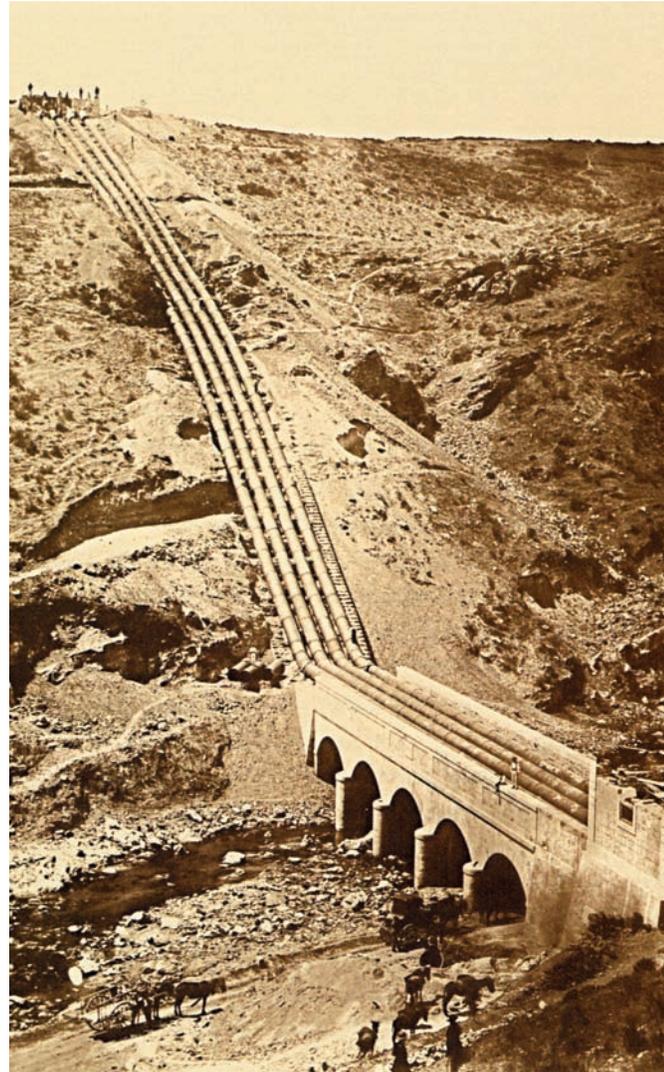
**El Camino de Santiago:** Obra anónima –camino hecho al andar por millones de peregrinos, a lo largo de los siglos–, el camino de Santiago representó, a lo largo de la Edad Media, la entrada en España de todas las corrientes artísticas y de todas las modas literarias y hasta gastronómicas europeas. Sobre el camino se construyeron puentes, a su vera crecieron hospitales, iglesias, pueblos y ciudades y en su entorno nacieron mitos y leyendas que se han incorporado al imaginario común de los españoles (figura 1.7).

**El Canal Imperial de Aragón:** La que empezó siendo Acequia Imperial, hecha para regar, por impulso de Carlos V a mediados del siglo XVI, se convertiría en Canal de navegación en el siglo XVIII, bajo la protección de otro gran Carlos. El Canal de Aragón representa, junto con el de Castilla, el máximo exponente de la técnica hidráulica de la Ilustración. Del Canal salieron más tarde los que serían precursores de la “política hidráulica” del siglo XX: Ramón García y Mariano Royo (foto 1.32).



**El Canal de Isabel II:** La llegada del agua del Lozoya a Madrid, en 1858, supuso el despegue demográfico de la villa y corte, que a partir de entonces pudo proyectarse como una urbe moderna. Puede decirse sin exageración que el Madrid actual es hijo del Canal, del mismo modo que Egipto es hijo del Nilo (foto 1.33).

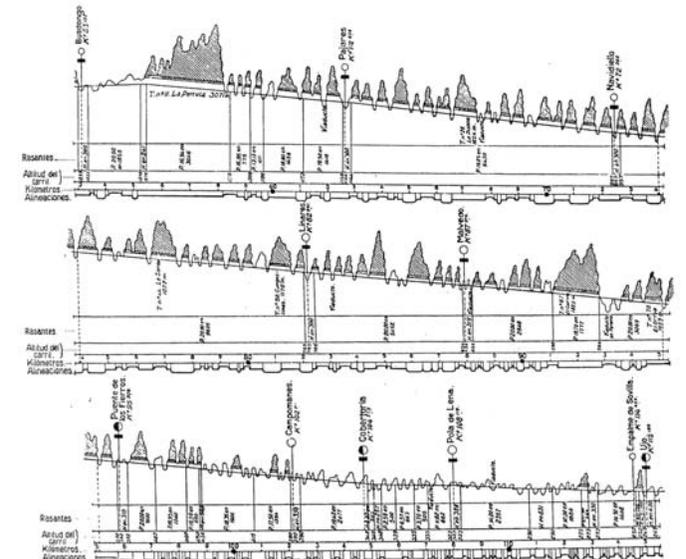
Izquierda: *foto 1.31*. El puente de Alcántara en la actualidad  
Derecha: arriba, *figura 1.7*. El camino francés de Santiago; abajo, *foto 1.32*. El Azud de Pignatelli y la Casa de Compuertas, actual derivación del Canal Imperial de Aragón



Izquierda: *foto 1.55*. El Canal de Isabel II. Sifón en las primeras conducciones  
Derecha: arriba, *figura 1.8*. Plano del Ensanche de Barcelona, obra de Ildefonso Cerdá; abajo, *figura 1.9*. Perfil longitudinal de las rampas del ferrocarril a su paso por el Puerto de Pajares

**El Ensanche de Barcelona:** El derribo de las murallas medievales y el ensanche de las poblaciones fue una operación urbanística que, a mediados del siglo XIX, permitió la transformación de nuestras principales ciudades. Modelo de todos esos ensanches es el de Barcelona, obra de Ildefonso Cerdá. Los estudios que precedieron al proyecto del Ensanche dieron lugar a la nueva ciencia de la urbanización. El trazado hipodámico de las calles y avenidas, amplias e indefinidas, permitió el desarrollo de una ciudad preparada para el tráfico moderno (figura 1.8).

**La Rampa del Puerto de Pajares:** La red de ferrocarriles decimonónica constituye, tras la red de vía romanas y tras



los caminos radiales del XVIII, el tercer gran sistema de comunicaciones en España. La mayor dificultad de esa red estuvo en el paso de las cordilleras y, especialmente, en el acceso desde el mar a la meseta. Su obra más representativa es el trazado que une Asturias con León, a través del puerto de Pajares. Una línea que, para cubrir una distancia de ocho kilómetros a vuelo de pájaro, zigzaguea y se retuerce a lo largo de más de cuarenta para, a través de una geología difícil, remontar, entre Puente de los Fierros y el túnel de La Perruca, un desnivel de 680 metros en un trayecto en que alternan más de 60 túneles con otros tantos viaductos, trincheras y terraplenes (figura 1.9).

**El Puerto de Bilbao:** La apertura de la ría del Nervión, cortando tornos y volando bajos, permitió la entrada de navíos en el puerto fluvial de Bilbao y facilitó el desarrollo industrial de la villa. Esta obra es representativa de la transformación de los puertos, exigida, desde tierra, por la llegada de carreteras y ferrocarriles a las costas y, desde el lado del mar, por el paso de las embarcaciones de la vela al vapor (foto 1.34).

**La Solución Sur de Valencia:** La riada del Turia de 1957 obligó a la búsqueda de una solución drástica para el problema de las inundaciones. Mediante un nuevo trazado, se sacó el río de su cauce tradicional, lo que propició el uso de éste para fines viarios y recreativos. Esta operación dio lugar al nacimiento de una Valencia moderna asomada a lo que antes no era más que un inhóspito barranco (foto 1.35).

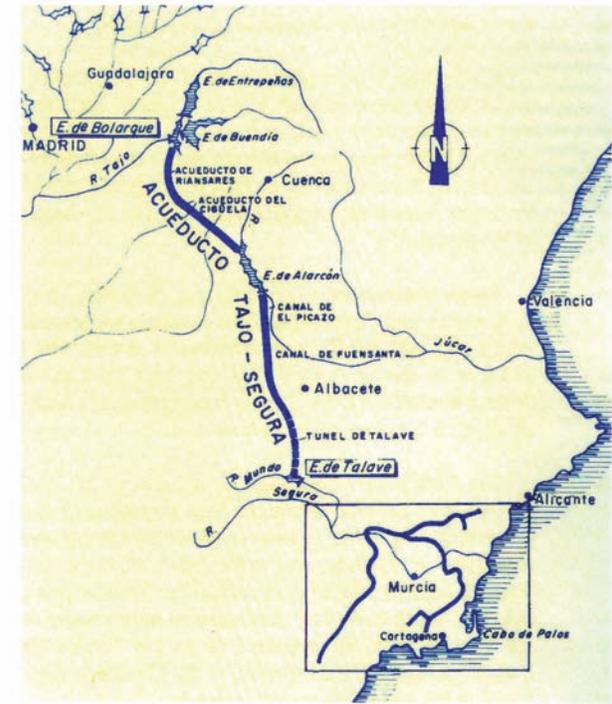
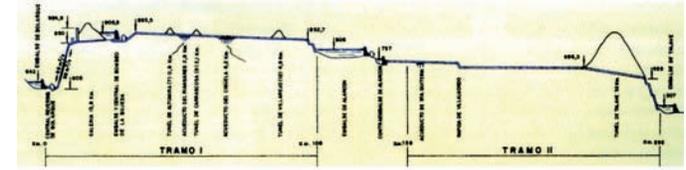
**El Viaducto de Barrios de Luna:** La red de autopistas, que vino a duplicar o a proponer itinerarios alternativos a las carreteras convencionales, es la cuarta gran red de comunicaciones de la península. Varias de ellas contienen puentes, túneles, desmontes y otros elementos singulares de importancia; pero hemos elegido para representarlas el viaducto sobre el embalse de Barrios de Luna, el viaducto “Ingeniero Carlos Fernández Casado”, un puente atirantado que en el momento de su terminación ostentó el récord mundial dentro de su tipología (foto 1.36).

**El Acueducto Tajo-Segura:** El acueducto que suministra agua de la cabecera del Tajo a las Tablas de Daimiel, a la cuenca del Segura y al valle del Almanzora, además de conducir agua del Júcar para abastecimiento de Albacete, es la mayor obra hidráulica construida en España y la que ha tenido un mayor impacto en la economía de las regiones beneficiadas. En sus casi 280 kilómetros de longitud se insertan infraestructuras como el túnel de Talave, que con sus 31 kilómetros es el más largo de Europa en su género (figura 1.10) (fotos 1.37 y 1.38).

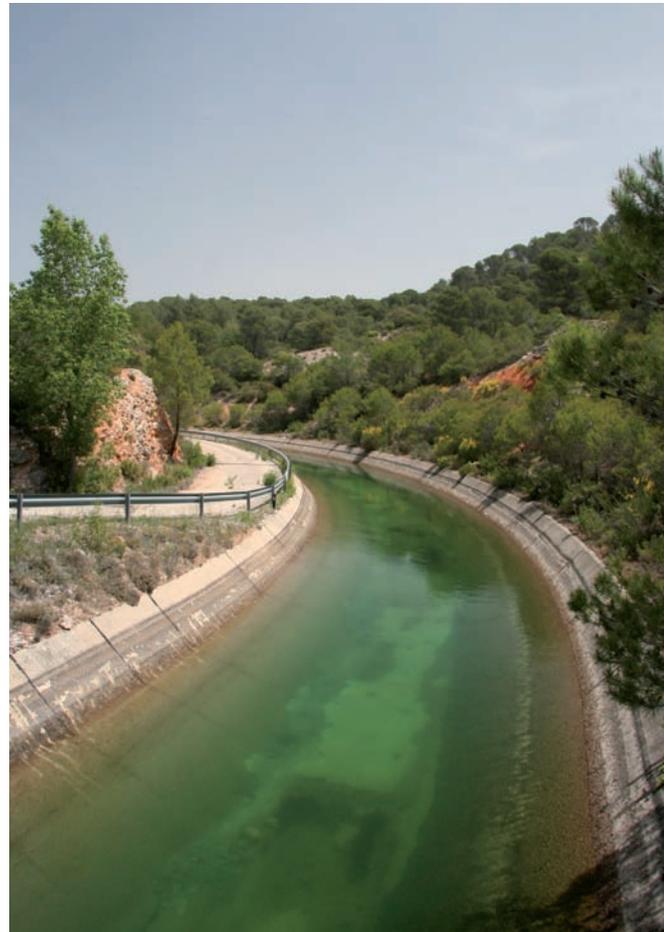
**El AVE Madrid-Sevilla:** Las líneas férreas de alta velocidad están llamadas a formar la quinta gran red de comunicaciones españolas. Esta red, al abrir corredores de tráfico nuevos y gracias a los largos túneles “de base”, va a ser la primera en romper algunas barreras orográficas que se habían mantenido invariables desde hace dos

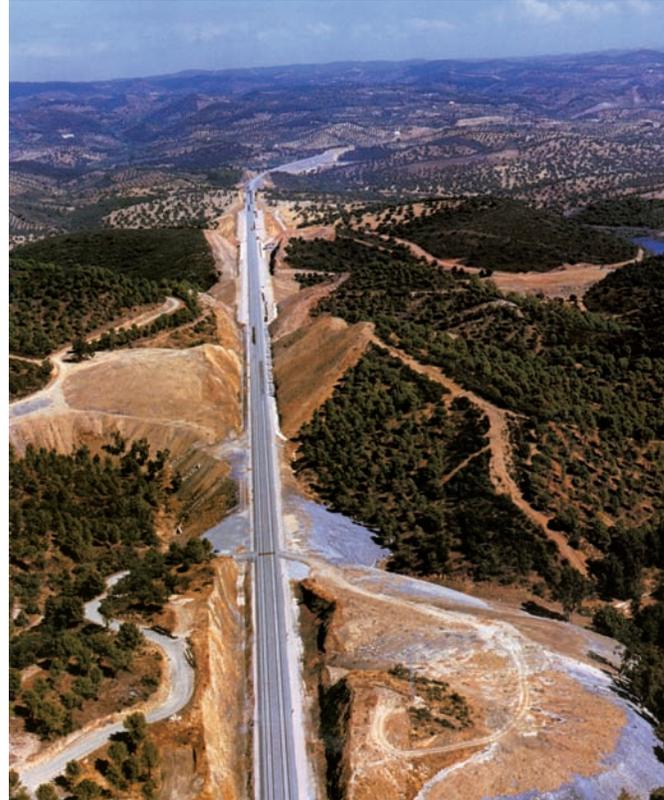


Arriba: *foto 1.34*. Puente transbordador sobre la ría de Bilbao  
Abajo: *foto 1.35*. Vista del “Nuevo Cauce del Turia”, alejado de la ciudad y del cauce “histórico”



Arriba: izquierda, *foto 1.56*. Viaducto sobre el Embalse de Barrios de Luna, en la Autopista Campomanes-León; derecha, *figura 1.10*. Perfil longitudinal del trasvase Tajo-Segura  
 Abajo: izquierda, *foto 1.57*. Vista del canal de trasvase a la salida del túnel de La Bujeda; derecha, *foto 1.58*. Impulsión de Bolarque en el Tajo, que salva el desnivel de la sierra de Altomira, cabecera del trasvase





Izquierda: arriba, *foto 1.39*. Obras de infraestructura en el AVE Madrid-Sevilla; abajo: *foto 1.40*. Viaducto sobre el Tajo en el AVE Madrid-Sevilla. Derecha: arriba, *foto 1.41*. Estación de Santa Justa en Sevilla; abajo, *foto 1.42*. Metrosur Madrid. Vista de uno de los tramos exteriores

mil años. La primera y más representativa de estas líneas es la de Madrid a Sevilla, por el puerto de Brazatortas, inaugurada con motivo de la Exposición Universal de 1992. Ha servido para dar nueva vida a Sevilla y a varias poblaciones del trayecto (fotos 1.39 a 1.41).

**El Metrosur:** La ampliación de la red metropolitana de Madrid ha producido obras magníficas, como la línea a

Arganda, sobre el trazado de un viejo ferrocarril de vía estrecha, o el intercambiador de Nuevos Ministerios, para enlace con el aeropuerto de Barajas. Ninguna, sin embargo, como el denominado Metrosur, un anillo de 27 kilómetros de recorrido que conecta seis grandes poblaciones del sur de Madrid, llamadas a constituir la cuarta aglomeración urbana de España (foto 1.42).

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, Miguel, *La enjundia de las presas españolas*, Madrid, ACS, 2002.
- El carácter de los puentes españoles, Madrid*, ACS, 2007.
- ALZOLA Y MINONDO, Pablo de, *Las obras públicas en España. Estudio histórico*. Bilbao, Casa de Misericordia, 1899. [Reeditado con el título *Historia de las Obras Públicas en España*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ICCP), 1979, 3ª edición, 1994].
- ARENAS DE PABLO, Juan José, *Caminos en el aire*. Madrid, Colegio de ICCP, 2003.
- CHÍAS NAVARRO, Pilar y ABAD BALBOA, Tomás, *Puentes de España*, Madrid, Grupo FCC, 1994.
- DÍEZ-CASCÓN SAGRADO, Joaquín y BUENO HERNÁNDEZ, Francisco, *Ingeniería de presas. Presas de fábrica*, Santander, Universidad de Cantabria, 2001.
- FERNÁNDEZ CASADO, Carlos, *Acueductos romanos en España*, Madrid, Instituto Eduardo Torroja, 1972.
- FERNÁNDEZ TROYANO, Leonardo, *Tierra sobre el agua*, Colegio de ICCP, 1999.
- GARCÍA ORTEGA, Pedro, *Historia de la legislación española de caminos y carreteras*, Madrid, MOPU, 1982.
- GARCÍA TAPIA, Nicolás, *Ingeniería y arquitectura en el renacimiento español*, Valladolid, 1990.
- GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio, *Ingeniería española en Ultramar (siglos XVI-XIX)*. Madrid, MOPT/ Colegio de ICCP, 1992.
- Memoria viva de un siglo*, Madrid, Grupo FCC, 1999.
- GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio y VELÁZQUEZ, Isabel, *Ingeniería romana en Hispania. Historia y técnicas constructivas*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, 2004.
- LAURENT, J., *Obras Públicas en España. Fotografías de J. Laurent (1858-1870)*, Madrid, Universidad de Castilla-La Mancha, 2003.
- LÓPEZ GARCÍA, Mercedes y BERNABEU LARENA, Jorge, *50 años construyendo el futuro. Ingeniería e infraestructuras en España, 1955-2005*. Madrid, Hispánica, 2005.
- MELIS MAYNAR, Manuel y OTROS, *Inventario de Túneles ferroviarios de España*, Madrid, Fundación de los Ferrocarriles españoles, 2004.
- MENÉNDEZ PIDAL, Gonzalo, *España en sus caminos*, Madrid, Caja de Madrid, 1993. Reimpresión, 1996.
- SÁENZ RIDRUEJO, Fernando, *Los Ingenieros de Caminos*, Madrid, Colegio de ICCP, 1990.
- SÁNCHEZ TERRY, M. Ángel, *Los faros españoles: Historia y evolución*, MOPU, s.f. (1987).
- URIOL SALCEDO, José Ignacio, *Historia de los caminos de España*, Vol. I y II, Madrid, Colegio de ICCP, 1992.
- UTRILLA NAVARRO, Luis, *Historia de los aeropuertos españoles*, Madrid, AENA, 2006.
- VIGUERAS GONZÁLEZ, Modesto y PEÑA ABIZANDA, Javier, *Evolución de las tecnologías de las infraestructuras marítimas en los puertos españoles*. Madrid, Puertos del Estado, 2000.
- WAIS SAN MARTÍN, Francisco, *Historia general de los ferrocarriles españoles (1850-1941)*, Madrid, Editora Nacional, 1967. 3ª edición, Madrid, 1987.