Obras de ingeniería diseñadas para facilitar el comercio y los desplazamientos en los siglos medievales

Puertos de la España templaria

Un total de once puertos hispanos se conservan de tiempos medievales, diseñados por los templarios, diez marítimos y uno fluvial, que merecen un especial interés por su singular concepción arquitectónica, valores histórico-culturales y dimensión económica, con los cuales lograron alcanzarse unos niveles de intercambio que, ocho siglos después, siguen asombrando. Visitar estos lugares supone descubrir una parte olvidada de nuestra historia.

La Orden de los Templarios comprendió desde un principio la importancia de mantener un comercio activo, tanto por vía terrestre como marítima o fluvial. A estos caballeros se les debe buena parte de un desarrollo comercial que, tanto en la península Ibérica como en otros lugares del mundo occidental, hizo posible el trazado vial de futuras redes mercantiles que, en buena medida, contribuyó a mejorar el desarrollo y la calidad de vida de las personas en unos tiempos especialmente difíciles.

Por tierra, las comunicaciones abiertas a través de valles, bosques y estrechos pasos de montaña empezaron a contar con lugares de cambio de caballos y carruajes cada 25 kilómetros aproximadamente, o lo que es lo mismo, una jornada a lomos de herradura. En las ciudades y villas, las encomiendas templarias empezaron a contar con los abastecimientos más necesarios; incluso, ante las graves y mortales epidemias como la peste, en los lugares apartados, disponían de hospitales u hospicios para

▶Collioure, Francia.

acoger a enfermos. También con fondas para alojamiento y comida. Todo ello, por el precio establecido en el momento de la partida que, junto al salvoconducto, era equiparable a lo que conocemos en nuestros días como letra de cambio.

Pero si el comercio terrestre fue ejemplar, tanto que llamaría la atención incluso a las otras órdenes militares, el intercambio marítimo y fluvial de los templarios no lo fue menos.

Los puertos templarios hispanos

Hasta un total de once puertos se han podido llegar a contabilizar en la geografía hispana del mundo medieval relacionados administrativamente o bajo jurisdicción de los templarios. Abiertos a los tres grandes mares de la península Ibérica (Mediterráneo, Atlántico y Cantábrico), para facilitar el rápido recorrido espacial por ellos se han enumerado siguiendo las agujas del reloj (ver mapa).

Estos fondeaderos y embarcaderos medievales, que disponían de sus propias atarazanas, fueron en muchos momentos también importantes bases de operaciones navales y fluviales, incluso de aventurados desafíos marítimos.

El puerto de Occitania

Collioure, actualmente en territorio francés, a tan sólo 26 km de la frontera española, formaba parte en la Edad Media del reino de Aragón. Dominando la Costa Bermeja, Collioure, por su valor estratégico, fue el puerto medieval más importante del Rosellón. La fundación de su castillo se remonta a tiempos visigóticos (siglo VII); sin embargo, el aspecto que ofrece actualmente se debe a las reformas llevadas a cabo por los templarios entre los años 1242 y 1280. Desde sus elevadas almenas y torres se controlaba el tránsito marítimo del puerto. Se trata del castillo Real, fortaleza inexpugnable conocida como "El parador de los templarios". Al otro lado de la ensenada, la torre de Madeloc, también es un buen ejemplo de construcción templaria, que sirvió de torre vigía y de faro. Y en medio, los canales de drenaje introducidos por el Temple sirvieron para el fondeo de embarcaciones de gran calado. Como posesión de los condes del Rosellón, Collioure formó parte del reino de Aragón, entre los años 1172 y 1276, y posteriormente, hasta el 1343, del reino de Mallorca.

El puerto de las aguas milagrosas

La villa de Caldes d'Estrac, conocida popularmente con Caldetes, en el centro de la comarca barcelonesa del Maresme, es conocida desde tiempos inmemoriales por sus valoradas aguas minerales, calificadas de milagrosas por las gentes. *Aquae Calidae*, en la antigüedad, y *Calidis d'Estarach*, en la Edad Media. El mismo vocablo "*Estrac*" tiene origen celta y significa "camino del agua". En esta villa, sobre el nacedero, a comienzos del siglo XIII, los templarios construyeron el primer hospital termal de España, y también un puerto marítimo cerca de la legendaria Vía Augusta (lamentablemente desaparecido por las constantes riadas de las aguas pluviales que desde las montañas arrastraban tierras y barro hasta el litoral). Y para defender esta riqueza natural, las aguas termales (brotan a 38,8ºC y están especialmente indicadas para combatir las enfermedades de la piel, riñón, hígado o estómago, a las que igualmente se creía capaces de curar algunas de las terribles epidemias de la época), los templarios levantaron sobre la colina superior un torreón conocido como torre de *Els Encantats*, que aún se conserva. Desde allí no sólo podían proteger a la población, el balneario y el hospital, sino también controlar las entradas y salidas de embarcaciones del puerto marítimo.

Miravet, con el Ebro y las atarazanas en nivel inferior.

El puerto fluvial

Dominando el curso inferior del Ebro, sobre su margen derecha, desde lo alto de una empinada roca, se halla el castillo templario más importante del antiguo reino de Aragón, el castillo Miravet. A su sombra, acurrucado en la pendiente de la montaña, un pueblo que sigue evocando con cariño su estrecha vinculación con el Temple, y al borde mismo del río, medio oculta por la corriente, se halla su entrada, la atarazana. En ella los templarios construían sus embarcaciones y emprendieron un activo comercio fluvial entre las tierras del interior y el mar Mediterráneo. Desde las almenas superiores, protegieron este embarcadero y, durante siglo y medio bajo su dominio, una garantía de equilibrio para los pueblos de las tierras del Ebro, que abonaban a cambio unos tributos bastante razonables a la encomienda. Desde esta fortaleza, el monarca aragonés Jaime I programó la conquista de Mallorca.

La ciudad de Palma.

Vinaròs, la puerta al mar del Maestrazgo

Vinaròs es el municipio costero más septentrional de la Comunidad Valenciana y cuenta con uno de los puertos más legendarios del litoral hispano.

Los templarios llevaron a cabo en Vinaròs una frenética actividad urbanística y arquitectónica. Fruto de ello es el trazado del tejido urbano del casco antiguo de la población, que tanto sorprende a propios y extraños. La misma iglesia parroquial conserva su condición de fortín con el refuerzo en talud de los zócalos y un santuario que evoca una fortaleza, así como el robusto campanario cuadrangular. Pero Vinaròs no sería nada sin su puerto, símbolo histórico, económico y comercial de esta ciudad de la costa del Azahar. Ya en el siglo XIII, los templarios supieron elegir muy bien su emplazamiento, transformando la playa en grao en un puerto con las condiciones suficientes para fondear y amarrar embarcaciones de gran envergadura, y desde cuyos muelles iniciar travesías de importancia hacia las Baleares y las islas Pitiusas, estableciendo un pasillo de conexión entre el interior y el mar. No es una casualidad que Vinaròs fuese el principal puerto del reino de Aragón en el siglo XIV. Como anécdota, recordar que Miguel de Cervantes desembarcó en el puerto de Vinaròs, en el año 1571, a su regreso de la batalla de Lepanto, ya herido en el brazo.

El puerto de "*Ciutat*"

El puerto de Mallorca ha ejercido por tradición un papel esencial en el desarrollo de la mayor isla de las Baleares. La ensenada portuaria está localizada en Monte Sion, o la Cala, al noreste (hoy enterrada, que se extendía desde el paseo del Borne al Palacio de Justicia), y Portopí, al suroeste, al final de la riera. La conquista cristiana la protagonizó, el 31 de diciembre del año 1229, el monarca aragonés Jaime I, quien, con el asesoramiento del Temple, partió del grao de Salou en Tarragona. Existen referencias documentadas sobre el puerto de la ciudad de Palma desde el año 1273, fecha de la terminación de las obras portuarias llevadas a cabo por los templarios.

El comercio de la sal

Dénia, situada en la actual comarca alicantina de la Marina Alta y a la sombra del Montgó, es una ciudad marítima que se relaciona con la *Diniu* íbera y la *Dianium* romana, y que en tiempos visigóticos fue sede episcopal. Como emirato independiente de Córdoba, después del año 1010, la *Daniyya* musulmana acuñó moneda, convirtiéndose en una madriguera de piratas que desde el puerto amenazaban a toda embarcación que navegara por el Mediterráneo occidental, como narró el geógrafo árabe Al-Idrisi (1099-1166). La conquista cristiana

Muelle de mineral en Riotinto.

tuvo lugar el 11 de mayo de 1244, en tiempos del monarca aragonés Jaime I, quien hizo entrega de la mitad del puerto de Dénia a la Orden del Temple. Los templarios no tardaron en convertir aquel viejo amarre en un valioso puerto marítimo, prolongando la tierra que se adentraba en el mar para facilitar la carga y descarga de las embarcaciones, abriendo una línea de comercio marítimo con la sal traída de Formentera.

Huelva

El extremo occidental de Andalucía, gracias a su singular riqueza minera, fue uno de los territorios con mayor presencia templaria en la península Ibérica. El avance de los ejércitos cristianos facilitó el asentamiento del Temple en gran parte de la provincia de Huelva, desde la Baja Extremadura. Toda la sierra de Aracena se hizo templaria a partir del año 1230, gracias al *Bayliato* (encomienda) de Jerez de los Caballeros. El puerto medieval de Huelva se abría al Atlántico sobre el mismo estuario formado por la desembocadura de los ríos Tinto y Odiel, una lengua de mar protegida por las torres de la Arenilla y de la Umbría. En medio, la isla de Saltés, rodeada por un canal navegable. En toda esa zona, los templarios comercializaban y embarcaban las riquezas que llegaban de las encomiendas de la sierra de Aracena y también era escenario del inicio de las travesías que alcanzaban el Nuevo Mundo, dos siglos antes de que lo hiciera Cristóbal Colón.

1: Colliure (Rosellón); 2: Caldes d'Estrac (Maresme. Barcelona); 3: Miravet (Ribera d'Ebre. Tarragona); 4: Vinaròs (Maestrazgo. Castellón); 5: Palma (Mallorca. Baleares); 6: Dénia (Marina Alta. Alicante); 7: Huelva; 8: Faro (Viveiro. Lugo); 9: Avilés (Principado de Asturias); 10: Castro Urdiales (Cantabria); 11: Bilbao (Bizkaia).

La flota militar de Faro

La ría de Viveiro, al norte de la provincia de Lugo, donde el río Landro entrega sus aguas al Cantábrico, constituye uno de los abrigos marítimos más importantes de la costa gallega que los templarios supieron muy bien valorar. Establecieron en Faro, sobre la orilla derecha de la ría, el puerto militar más importante del que el Temple disponía en todo este bravío litoral. La *Baylia* templaria de Faro ya estaba constituida en el año 1200, y en el 1252, Fernando III confirmó a los templarios el uso y explotación del puerto marítimo de Faro, utilizado por las embarcaciones de guerra del Temple para asegurar la tranquilidad de los pueblos y gentes de la zona del Cantábrico. Gracias al Temple, Viveiro alcanzó su mayor apogeo, como lo confirman sus gremios cuyos productos podían exportar desde el puerto a otros lugares de la geografía hispana y también lusitana.

Viveiro, Lugo.

La ría del Nervión a su paso por Bilbao..

El puerto Astur

Aunque con remotos orígenes, la villa de Avilés inicia su andadura histórica a partir de la Edad Media. Su puerto, diseñado por los templarios, fue el más importante de Asturias y a través de sus dársenas se exportaba hacia Francia y Portugal, gracias a un contrato con la corona de Castilla para el monopolio de la sal. En esta población se encontraba el alfolí de Asturias y León, para distribuir las producciones de sal de numerosas salinas hispanas. Además, este puerto se convirtió en el principal abastecedor de la capital asturiana y fue igualmente un referente para la exportación de lino, madera y vino, al tiempo que recibía peregrinos que llegaban por mar para emprender el Camino de Santiago por el litoral, bajo el amparo de los templarios.

El puerto de pescadores de Castro-Urdiales

En el extremo oriental de Cantabria, entre las puntas del Rabanal y de Catolino, se encuentra la villa de Castro-Urdiales, cuya ensenada abriga uno de los puertos marineros más fotogénicos del litoral cantábrico. El puerto de Castro-Urdiales está relacionado desde siempre con la pesca, y la tradición popular recuerda los numerosos y estrechos vínculos de esta población con los templarios. Dominando sus pantalanes de piedra, a la entrada se alza el castillo del Faro o de San Antón, del que arranca un puente de piedra que vuela sobre el mar y da paso a una moderna capillita dedicada a Santa Ana que sustituyó a otra medieval. A su lado se encuentra la iglesia parroquial, dedicada a Santa María de la Asunción, de proporciones catedralicias y cargada de enigmáticos símbolos templarios.

Entre Castilla y el Atlántico

En la ciudad de Bilbao, donde se hallaba el último de los puertos hispanos medievales relacionados con los templarios, el abra de la ría discurre a lo largo de la desembocadura del Nervión en el Cantábrico, en el extremo oriental del golfo de Bizkaia.

La antigua villa de Bilbao, cuya carta puebla está fechada en el año 1300, contó bien pronto con puerto en las riberas superiores de la ría, junto al casco viejo. Las embarcaciones llegaban hasta la iglesia de San Antón, situada al inicio del recinto amurallado. De sus dársenas no sólo partían los barcos cargados de mercancías procedentes de la meseta castellana, Burgos y Palencia, también del valle del Ebro. Los templarios hicieron de Bilbao el principal puerto de toda la cornisa cantábrica y desde allí se mantuvo un estrecho contacto marítimo con la poderosa encomienda de La Rochelle, en Francia. También, en la capital vizcaína, el Temple aseguró el flujo de peregrinos procedentes en su mayoría de Inglaterra, que iniciaban desde allí, a pie, el camino hacía Santiago de Compostela.

Texto y fotos: Jesús Ávila Granados

Guía para el proyecto sísmico de puentes de carretera

Perteneciente a la nueva serie Guías Eurocódigos, esta publicación afronta las peculiaridades que presenta el proyecto sísmico de puentes planteadas tanto por la propia acción sísmica en este tipo de estructuras, como por las características, tipología y dimensiones de cada puente, que determinan los diferentes métodos de análisis con que debe abordarse el proyecto. Aunque en España el riesgo de terremotos es relativamente bajo, la atención a estos fenómenos en la ingeniería estructural tiene una larga tradición, que no ha hecho sino aumentar con el paso del tiempo. En 1974 se crea la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes (CPNS) con el objetivo de estudiar, elaborar y aprobar normas sobre esta materia aplicables a la ingeniería y la arquitectura, lo que ha dado lugar a varias disposiciones hasta llegar a la vigente Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes (NCSP-07). Por fin, en 2016 la CPNS decidió adoptar el Eurocódigo 8 como norma española, si bien no entrará en vigor en nuestro país hasta su incorporación al Derecho español mediante un Real Decreto, que actualmente se está preparando.

La serie Guías Eurocódigos que ha comenzado a publicar el Ministerio de Fomento en junio de este año –a la que pertenece este libro– tiene como finalidad proporcionar un mayor conocimiento de los Eurocódigos y facilitar la aplicación práctica de las normas estructurales en los proyectos de la Dirección General de Carreteras. Los otros títulos publicados hasta la fecha tratan del proyecto frente a la fatiga de puentes metálicos y mixtos, cimentaciones superficiales y bases del proyecto geotécnico.

Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras: *Guía para el proyecto sísmico de puentes de carretera (publicación electrónica)*. Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones, Madrid, 2019.

Tránsitos. La medición del cosmos

La determinación del tamaño de los astros y planetas y de la distancia que separa a unos de otros ha sido objeto de preocupación del ser humano desde la noche de los tiempos. Pero no sería hasta hace algo más de dos mil años cuando los filósofos y astrónomos griegos hicieron las primeras observaciones que se pueden considerar científicas, consiguiendo unos resultados que, si bien estaban lejos de ser exactos, llegaron a aproximarse a los reales. Así, Eratóstenes, Hiparco o Ptolomeo, entre otros, fueron los pioneros que hicieron posible un primitivo "mapa" del universo y que se atrevieron a dar unas medidas no sólo de la Tierra, sino también de la Luna, Mercurio, Venus y el Sol, así como de las distancias que los separan.

No obstante, ni los griegos, ni los astrónomos árabes medievales, ni los europeos de comienzos de la Edad Moderna, como Tycho Brae o Copérnico, que siguieron su senda disponían de los instrumentos adecuados para la observación. Sólo la invención y perfeccionamiento del telescopio, ya en tiempos de Galileo y Kepler (siglo XVII), unido al genio matemático de estos revolucionarios de la ciencia, permitió predecir y observar con detalle el paso por delante del Sol de la Luna y de los dos planetas que preceden al nuestro en el sistema solar: Venus y Mercurio. A la revolución de la astronomía se unió el auge de los grandes viajes y el intercambio de conocimientos, lo que permitió que las observaciones no se limitaran a Europa, Oriente Próximo o el Norte de África, como hasta entonces, sino que pudieron realizarse en otras latitudes. Así, la predicción y observación de los tránsitos se convirtió en un método fundamental para medir las distancias y posiciones relativas de nuestro sistema solar.

El libro publicado ahora por el IGN presenta de forma breve y clara la historia de estos descubrimientos. Además, expone los posibles resultados, condicionantes y características de los tránsitos de otros planetas del sistema solar observados desde el espacio, e incluso los que se vieran en otros sistemas planetarios. La publicación se cierra con un anexo de los tránsitos de Mercurio de 2019 y 2032.

Planesas, Pere: *Tránsitos. La medida del sistema solar y de otros sistemas planetarios*. IGN. Ministerio de Fomento, Madrid, 2019.

Ciudad y Territorio

Se ha publicado el número 201 de la revista *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, de la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, donde destacados especialistas, profesores e investigadores de varias universidades abordan temas de geografía urbana, urbanismo y ordenación territorial. En este número, correspondiente al otoño de 2019, se tratan temas como el de la rigidez de los modelos de planeamiento urbanístico; el plan de acción territorial de infraestructura verde del litoral de la Comunidad Valenciana; el modelo de urbanización del litoral alicantino; las repercusiones ambientales del planeamiento en la zona agrícola periurbana de la vega de Granada, o los métodos de investigación del territorio y el patrimonio en Los Alcores de Sevilla.

Relativos a ámbitos más allá de nuestras fronteras, se estudian también, entre otros temas, el planeamiento de la región de Bruselas; las influencias europeas en la planificación de varias ciudades chilenas, o los niveles de fragilidad paisajística de la ciudad de La Plata en Argentina.

Además, como viene siendo habitual, se incluyen otras secciones: el Observatorio Inmobiliario, Experiencias Urbanas y las reseñas de libros y revistas sobre esta temática recibidos en la redacción.

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo: *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*. Vol. LI, N.º 201. Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones, Madrid, 2019.

Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid **Centro de Publicaciones** https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones **Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid** Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00 **Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00** Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00 **https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web** Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid **Centro de Publicaciones** https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones **Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid** Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00 **Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00** Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00 **https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web** Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones Plaza

Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid **Centro de Publicaciones** https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones **Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid** Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00 **Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00** Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones Plaza de San Juan de la Cruz, 10, 28003 Madrid Tel.: 915 97 53 96 / 915 97 00 00 **https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web** Librería del Ministerio de Fomento Centro de Publicaciones