
ESTATS DE LA QÜESTIÓ I DOCUMENTACIÓ

La dinámica fluvial del Turia en la construcción de la ciudad de Valencia*

Pilar Carmona González

Universitat de València. Facultat de Geografia i Història
Departament de Geografia. Apt. 22060. 46080 València. Spain

Data de recepció: febrer 1996
Data d'acceptació: octubre 1996

Resumen

Se analiza la repercusión de las avenidas del río Turia en el entorno ambiental de Valencia. La ciudad se inunda desde su fundación en época romana. En la edad moderna se crea la Fàbrica Nova del Riu, cuya misión es canalizar el río entre pretiles; en las crónicas de la época pueden interpretarse las consecuencias hidrogeomorfológicas de la intervención en el canal: erosión del lecho y agravamiento de la inundación aguas arriba y abajo del sector canalizado. El resultado final es un proceso de progradación en la llanura aluvial. La colmatación progresiva del lecho del río impide la navegación y dificulta el mantenimiento de los diferentes puertos de la ciudad.

Palabras clave: inundación, canalización, aluvionamiento, urbanización, Valencia, Turia.

Resum. *La dinàmica fluvial del Túria en la construcció de la ciutat de València*

En aquest article s'analitza l'impacte de les revingudes del riu Túria a l'entorn ambiental de València. La ciutat s'inunda des de la seva fundació en època romana. A l'edat moderna es crea la Fàbrica Nova del Riu amb la missió de canalitzar el riu entre murs. A les cròniques de l'època es poden deduir les conseqüències hidrogeomorfològiques de la intervenció al canal: erosió del llit i agreujament de les inundacions aigües amunt i avall del tram canalitzat. La progradació de la planura al·luvial n'és el resultat. El rebliment progressiu del llit impedeix el manteniment dels diferents ports de la ciutat.

Paraules clau: inundació, canalització, al·luvions, urbanització, València, Túria.

Résumé. *L'aménagement urbanistique des anciens lits fluviaux: l'exemple du Turia en Valencia*

L'on analyse la répercussion des crues du fleuve Turia sur l'environnement de Valencia. La ville s'inonde dès sa fondation en époque romaine. En époque Moderne, l'on crée la *Fàbrica Nova del Riu*, chargée de canaliser le fleuve entre les murs d'appui (garde fou); dans les chroniques de l'époque l'on peut détecter les conséquences hydrogéomorphologiques de l'intervention dans le canal: érosion du lit et aggravement de l'inondation en amont et en aval du secteur canalisé. Le résultat final est un processus de progradation dans la plaine

* Este trabajo ha sido financiado por una beca de la Institució Valenciana d'Estudis i Investigació, y está dentro del proyecto de la CICYT AMB 95-0817.

alluviale. La colmatation progressive du lit du fleuve empêche la navigation et rend difficile la subsistance (continuité) des différents ports de la ville.

Mots clé: inondation, canalisation, progradation, urbanisation, Valencia, Turia.

Abstract: *The impact of the Turia river on the environment of Valencia city*

The impact of the Turia river floods on the environment of Valencia city is analysed. The city has suffered from flooding since its foundation in Roman times. During Modern times the *Fàbrica Nova del Riu* was created in order to confine the river between banks. Chronicles show the hydrogeomorphological consequences of channel embankment: bank erosion and flood frequency increase upstream and downstream. As a consequence, a process of progradation on the alluvial plain has taken place. River bed sedimentation impedes navigation and makes maintenance of the city's docks difficult.

Key words: flooding, channel embankment, progradation, urbanization, Valencia, Turia.

Sumari

Introducción

La ciudad de Valencia fue una fundación romana del año 138 aC, sobre una superficie aterrazada en la orilla derecha del río Turia. Era entonces un pequeño recinto fortificado destinado a acoger a los soldados romanos que habían luchado en Hispania durante las guerras de Viriato.

Este emplazamiento fluvial próximo al litoral aseguraba una serie de condiciones favorables tales como disponibilidad de agua dulce, tierras de aluvión aptas para el cultivo, accesibilidad al litoral a través de la vía fluvial, etc. Durante los siglos posteriores y hasta la actualidad, a este recinto inicial se fueron superponiendo y adaptando sucesivas ampliaciones espaciales de otras improntas culturales. Esto significó, en cada momento, una adecuación paulatina de los ámbitos urbanos a las características morfológicas de la llanura aluvial subyacente y, además, la aplicación de tecnologías cada vez más sofisticadas en el canal del Turia para defender a la ciudad de sus fuertes inundaciones. El proceso de adaptación puede interpretarse en el trazado urbano de la ciudad medieval y moderna y, sobre todo, en dos grandes actuaciones urbanísticas. La primera, a raíz de la grave inundación de 1589, consistió en la canalización del río entre pretilles (Fàbrica de Murs i Valls) y la segunda, después de la gran inundación

de 1957, ha consistido en el desvío del cauce por el sur de la ciudad, el llamado Plan Sur. Estos dos proyectos fluviales urbanísticos de gran envergadura posiblemente han aportado los rasgos más característicos a la Valencia moderna y contemporánea.

Aspectos geomorfológicos: la llanura del río Turia y su canal

El litoral valenciano se configura en el área de contacto entre las cordilleras Ibérica y Bética. Se trata de una llanura costera, escenario de procesos de deposición continental fluvial, ambientes de albufera y litorales, origen de los rasgos geomorfológicos actuales de la llanura.

La llanura aluvial

En la llanura de Valencia —modelada por aportes sedimentarios del río Turia— destaca la acumulación del abanico fluvial sobre el que discurre el río hasta su desembocadura. El extremo apical o vértice coincide con el eje tectónico de directriz NE SW responsable de la subsidencia del escalón litoral valenciano. Dicho abanico se acumuló durante el pleistoceno superior con un nivel del mar más bajo que el actual y una línea de costa más alejada; varias bandas de terraza escalonadas hacia el cauce y de disposición radial aparecen excavadas en él (figura 1).

En su salida a la llanura, el cauce fluvial —encajado en los sedimentos del cono— está bordeado por una pequeña terraza de limos y arcillas de tonos marrones, datada en el holoceno. Aguas abajo, a la altura de Valencia, los materiales finos holocenos entierran el sector medio y distal del abanico pleistoceno y conforman una llanura de baja pendiente; las bandas de terraza desaparecen paulatinamente y dan paso a sendos diques que bordean el canal. En el litoral, someras depresiones parcialmente cenagosas se disponen a ambos márgenes del río. Playas y ondulaciones dunares, hoy en día totalmente arrasadas por la urbanización, señalan la línea costera (Carmona, 1990a).

La llanura costera holocena está relacionada con el ascenso del nivel marino flandriense, datado en los litorales mediterráneos en torno al 6.000 BP, que culminó durante la época de fundación de la ciudad en una línea de costa mucho más adentrada que la presente (Carmona y otros 1994). Los sedimentos fluviales que hoy conforman el litoral son muy recientes, se trata de limos y arenas de inundación que evidencian un importante proceso de progradación fluvial de dos kilómetros de longitud y varios metros de espesor sedimentario. El litoral histórico en evolución debió presentar en épocas medieval y posterior diversas depresiones cenagosas, previas a la total colmatación fluvial actual de la llanura, se trata de la de Montolivet, en la margen derecha del río; la del Grau, en la desembocadura, y la del Palmar, en la margen izquierda. Sendas restingas aislarían estas depresiones cenagosas del mar, la del sur contacta con las alineaciones dunares que cierran la Albufera de Valencia al sur de la ciudad (Carmona, 1990 a y b; Carmona y otros 1994).

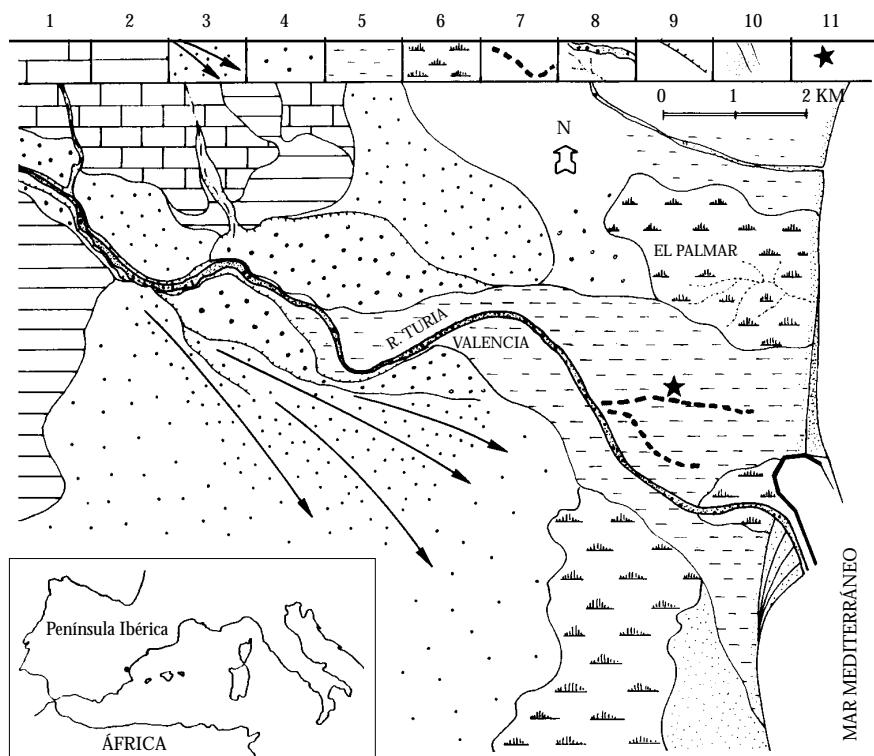


Figura 1. Mapa geomorfológico. 1. materiales calcáreos del terciario; 2. suelos rojos pleistoceno; 3. abanico aluvial; 4. terrazas; 5. llano inundación Turia; 6. marjales históricas; 7. paleocanales; 8. cauces; 9. escarpes; 10. barras litorales, playas; 11. ubicación de la línea de costa en la época de fundación de la ciudad.

El canal del río Turia

El cauce del Turia en el llano costero —ligeramente rectilíneo y con fuerte componente *braided*— describe dos suaves curvaturas (en torno a la población de Mislata y a su paso por la ciudad de Valencia) que no pueden identificarse como meandros. Hasta la población de Mislata, el canal circula confinado entre niveles de terraza pleistocenos y holocenos; desde Valencia hasta el mar, el cauce pierde pendiente de forma paulatina y transcurre entre sus diques sobre la superficie de la llanura aluvial (figura 1).

El lecho, formado por texturas gruesas de cantos, grava y arena apilados en amplias barras de morfología variada, vehicula los sedimentos que, según las fuentes (crónicas de inundación) aporta el río durante las crecidas. Según Escolano (1610), (libro VII, cap. 1) es una carga sedimentaria «sin género de limo

ni cieno en todo su curso por ser tanta la arena que acarrea este río en las avenidas, que no da lugar a que venga recogido por canal o madre honda».

En las primeras décadas de la edad moderna, el cauce a su paso por la ciudad de Valencia era somero, con orillas poco definidas, de trazado irregular, no paralelo, apenas encajado y con cambios de trayectoria durante las crecidas e inundaciones. Así lo expresa la imagen bastante explícita del grabado de Wijngaerde de 1563 (Rosselló y otros 1990).

La topografía, geomorfología y los datos del subsuelo permiten fijar tres paleocanales o vaguadas, complementarias al lecho del Turia y sólo funcionales en momentos de crecida (figura 2). El primero es la vaguada de la plaza del Mercat, acerca de cuya existencia han polemizado eruditos, cronistas e investigadores de la ciudad de Valencia. Hay dos textos latinos, el de Salustio, *Hist.*, 2, 54, «[...] inter laeua moenium et dextrum flumen Turiam quod Valentian paruo intuuallo praeterfluit [...]», y un fragmento de un poema de Rufo Festo Avieno (*Ora Maritima*, verso 482), «Praestringit amnis Tyris, oppidum Tyrin», que durante años se han interpretado en el sentido de que el río Turia tuviese un meandro alternativo que rodease la ciudad de Valencia por el sur (Nebot, 1902; Rodrigo, 1922; Almela, 1957; Tarradell, 1962; Rosselló, 1980; Carmona, 1990); el registro sedimentario y las fuertes inundaciones

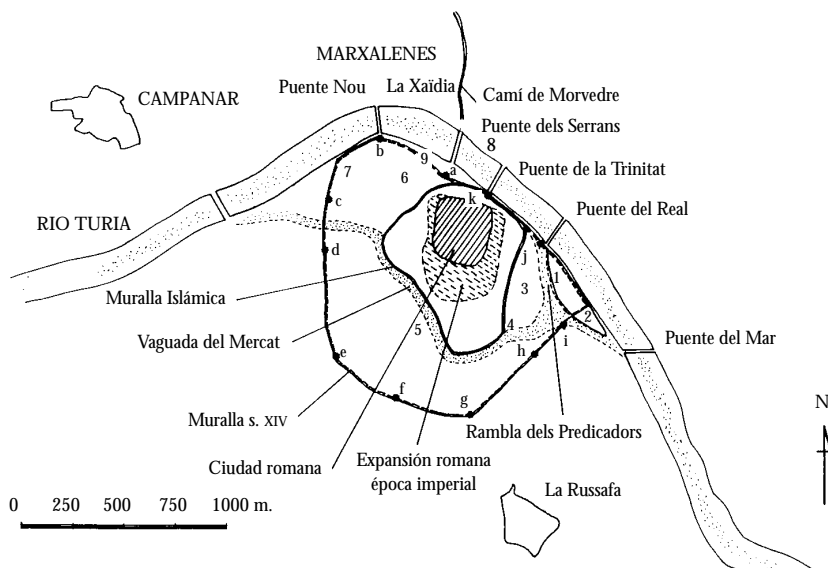


Figura 2. Valencia: murallas islámicas y del siglo XIV; puertas de acceso, barrios, conventos, río Turia, vaguadas y puentes. 1. convento dominicos; 2. convento del Remei; 3. la Xarea; 4. Fossar dels Jueus; 5. la Boatella; 6. Raval dels Roters; 7. el Bordell; 8. Convento de la Trinitat; 9. Blanquerías. Puertas: a. Serrans o Roters; b. Nou; c. Tints; d. Quart; e. Torrent; f. San Vicent; g. Russafa; h. Jueus; i. del Mar; j. del Real; k. dels Catalans.

de la ciudad por este sector en épocas romana e islámica sugieren la posibilidad de su existencia. El perímetro de la muralla islámica parece acoplarse a su trazado. Cabe suponer su colmatación en época medieval, vista la trayectoria de la muralla del xiv.

Otra vaguada es la rambla dels Predicadors que, más que un paleocanal propiamente dicho, es una difluencia en torno a la gran barra fluvial sobre la que se asentaría el Convento de Santo Domingo. El lecho de esta rambla y sus alrededores, un área de enterramientos desde época romana, quedó aislado del cauce principal por la construcción de la muralla medieval y la obra de pretiles. No obstante su trazado se reconoce todavía en la alineación de la plaza de Tetuán y la calle de Navarro Reverter.

La tercera vaguada sale a la altura del puente del Mar en dirección este, discurre dos kilómetros más al norte del actual trazado y desemboca a 1,5 kilómetros de distancia de la actual salida al mar; esta circunstancia queda atestiguada por el registro sedimentario, la topografía y el topónimo de *rambla* para una acequia que debió aprovechar su trazado (figura 1).

La ciudad y el río de la época romana

Valencia, fundada según el historiador Tito Livio en el año 138 aC, con categoría de colonia latina para asentar a soldados romanos que lucharon en las guerras de Viriato, se localizó en la margen derecha del río. Salustio menciona la existencia de murallas en la época de las guerras de Sertorio; su extensión aproximada según datos de excavaciones arqueológicas, coincide con el recinto propuesto por Rosselló (1980), disponía de un área monumental o foro, viviendas, *cardo* y *decumanus*... (Rivera, 1989) (figura 2).

Varias fuentes permiten suponer la continuidad de la vida urbana en Valencia en época visigoda (siglos VI, VII). La arqueología ha puesto en evidencia una ciudad más pequeña que la de época imperial, localizada en el sector meridional y oriental de la anterior.

La ciudad romana se asienta a la orilla derecha del Turia sobre los sedimentos fluviales del holoceno antiguo; son limos y arcillas masivos de tono marrón oscuro, entre los que se intercalan suelos del tipo vertisol. Son sedimentos muy finos —del tipo *overbank*— característicos de un ambiente de decantación de muy baja energía. El cauce que ceñía la Valencia romana circulaba a cota más baja porque su nivel de base —la línea de costa a 0 metros s.n.m.— estaba dos kilómetros más próxima que la presente. Ello nos permite deducir que la ciudad estaba emplazada sobre una plataforma de terraza en resalte sobre un canal más encajado que el presente. En algunas excavaciones los restos arqueológicos romanos están por debajo del cauce actual.

El registro sedimentario de las excavaciones arqueológicas evidencia sucesivos procesos de inundación del Turia en épocas republicana e imperial: durante estos episodios se depositan arenas y gravas de espesor decimétrico en aumento hacia el sur de la ciudad, posiblemente asociados a la vaguada del Mercat. Los depósitos de dichas inundaciones han sido observados en numerosas excava-

ciones (l'Almoina, Banys de l'Almirall, Plaza del Negrito, Costera del Toledà, Plaza de la Reina, Calle del Mar, etc.) (Carmona, 1990; 1991).

En la época visigoda —siglos VI, VII— aparecen grandes fosas interpretadas como excavaciones para la extracción de sillares y expolio de muros romanos; otras, en cambio, son escombreras. Los estudios geoarqueológicos ponen en evidencia un fuerte cambio en las condiciones hidrológicas: no hay depósitos de inundaciones violentas y proliferan ambientes de tipo cenagoso con decantación de arcillas oscuras.

El río y la ciudad islámica y medieval

En el siglo VIII Valencia se incorpora al mundo islámico, las fuentes en torno al siglo X la citan con el nombre de Madinat al-Turab (ciudad del polvo) y el geógrafo Ahmad al-Razi de este mismo siglo la describe como ciudad sólidamente amurallada, con cuatro puertas (lo que permite a diversos autores interpretar la persistencia de las líneas maestras del trazado romano). En el siglo XI se levantan unas sólidas murallas que han quedado fosilizadas en el callejero actual y cuyos restos aún eran visibles en 1704 (Lerma, 1989; Pascual y Martí, 1989; Badía, 1989). El último detentador del poder musulmán en Valencia fue Zayyan, el cual capituló en 1238 ante Jaime I; Valencia se incorpora entonces al ámbito de los reinos medievales peninsulares.

El recinto de la Valencia islámica está bien delimitado por la impronta de la muralla del siglo XI en la trama urbana, una vaguada o *vall* en el sector sur evacuaba las aguas residuales de la ciudad. Nuevamente el registro geoarqueológico contiene numerosos procesos de inundación del río Turia de una violencia inusitada: aparecen acumulaciones de potencia métrica de arena, cantos y grava, con abundantes estructuras sedimentarias y tipología de barras fluviales. Muchas casas, pozos y elementos constructivos de la ciudad son destruidos, reventados e incluso cubiertos de grava y arena. Estas inundaciones —citadas en algunos documentos islámicos (Huici, 1969)— acumulan en algunas áreas de la ciudad depósitos semicanalizados de subdeltas de derrame. Los sedimentos de estas inundaciones han sido localizados en prácticamente todas las excavaciones con niveles islámicos de los siglos X y XI, l'Almoina, calle Barón de Petrés, calle del Mar, Banys de l'Almirall, etc. (Carmona, 1990; 1991).

El río y la ciudad cristiana medieval

Como hemos comentado, en 1238 Valencia se incorpora al ámbito de los reinos cristianos peninsulares. Durante siglos, el poblamiento periférico que rodea la muralla islámica había consolidado varios arrabales extramuros: Roters, el Bordell, la Boatella, la Xarea y el Fossar dels Jueus (Teixidor, 1982; Rosselló, 1984). En 1356, se inicia la construcción de un nuevo perímetro amurallado (a iniciativa de Pedro el Ceremonioso), que supera la pequeña terraza fluvial holocena de la ciudad romana e islámica. El nuevo recinto defensivo debía fortalecer la ciudad frente a los peligros militares y también fluviales. Según los datos del

registro geoarqueológico cabe comentar el proceso de colmatación observado en un puerto fluvial —muelle de maderas— del Turia existente en la orilla del Convento de los Dominicos; dicho puerto, anterior a la muralla cristiana, quedó sepultado bajo cierto espesor de limos fluviales (Lerma, 1993). En definitiva, este nuevo amurallamiento de Pedro el Ceremonioso evidenciaba el proceso de aterramiento del cauce del río y posiblemente de la vaguada del Mercat.

La primera inundación en la ciudad de Valencia después de la conquista es del año 1321, según noticia que Almela (1957) extrae de Teixidor (1767) y Carboneres (1873). En esa fecha se describe el derrumbamiento de las casas de dentro y fuera de la muralla (islámica), caída de puentes, muros y barbancas. En 1328 una crecida inunda los barrios de Roters y Xarea, alcanza el Mercat y derriba las murallas. Recién iniciadas las obras de la nueva muralla cristiana, en 1358 una violenta inundación causa gran número de víctimas, derrumba más de mil casas, lienzos de las murallas nueva y antigua y obstruye el alcantarillado. Pedro el Ceremonioso dirige desde Barcelona una carta al Gobernador de Valencia instando a una solución que se articula en la creación de la *Fàbrica de Murs i Valls* encargada de la conservación de murallas y desagües. A partir del siglo xv, las crónicas no vuelven a hacer referencia a inundaciones en el área del Mercat. En la inundación de 1406 maestros albañiles en los portales de Serrans, Trinitat y del Mar vigilaron puertas y desagües taponándolos para que el agua no entrase por ellos. Similares prácticas son descritas en el año 1427 cuando un desbordamiento derribó varias casas en el camino de Morvedre y varios arcos en los puentes del Real y dels Serrans. Maestros menestrales de albañilería apostados en las puertas de acceso de la muralla cierran con puertas «echadizas» (Almela, 1957) e incluso construyen tapias; según explican las noticias, el río entra por el Portal del Mar, siendo las zonas más afectadas el camino de Morvedre y la zona de Blanquerías y la Xarea. Durante la crecida de 1475 el río abate tres arcos del puente del Real. En 1487 y 1500 se registran daños en el puente del Mar y el Portal Nou y, sobre todo, en el área de Tendetes de Campanar y camino de Morvedre. A principios del siglo xvi, en 1517 una inundación destruye los puentes de Portal Nou, Serrans y del Real y gran parte de los antepechos de la Trinitat y del Mar mientras el agua entró en la ciudad por las puertas dels Tints y Blanquerías y en los conventos de la Saïdia y de la Trinidad. En 1540 una crecida se llevó la madera depositada en el cauce y las aguas se adentraron en el camí de Morvedre. Una riada de 1546 afectó al convento del Remei. En 1555, 1577 y 1582 se repiten las inundaciones (figura 3) (Carmona, 1990 a).

La ciudad moderna y la obra de Murs i Valls

Las sucesivas murallas de la ciudad de Valencia siempre tuvieron doble función defensiva, tanto frente a los peligros de invasión enemiga como a los de las aguas devastadoras del Turia. Hasta finales del siglo xvi, la Junta de Murs i Valls se encargó de mantener en buen estado murallas, fosos y puertas de acce-

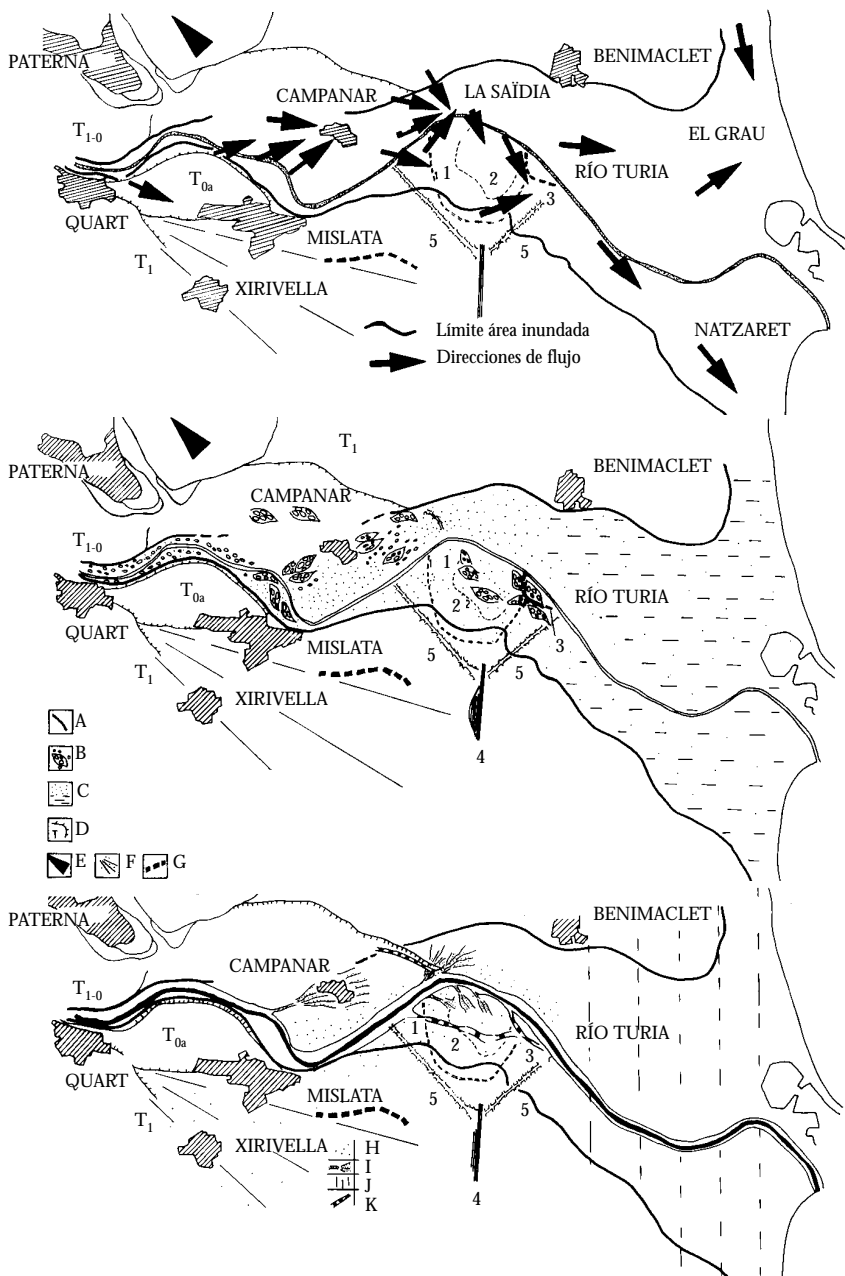


Figura 3. Las inundaciones en Valencia. A. límite área inundada; B. barras subdeltas de derrame; C. limo, arcilla, arena; D. terrazas; E. resalte pleistoceno; F. abanico aluvial; G. paleocanales; H. arena; I. derrames; J. arcillas; K. vaguadas, paleocanales. 1. muralla de Valencia en el siglo XIV; 2. muralla islámica; 3. rambla dels Predicadors; 4. estación de Renfe; 5. grandes vías.

so a la ciudad. La gran inundación de 1589 arrasó Valencia y, a instancias del rey y de los organismos municipales, se creó la institución de la Fàbrica Nova del Riu con la misión específica de construir las defensas o pretilos que hoy jalonan el cauce del río a su paso por la ciudad.

La inundación de 1589 y la construcción de los pretilos

La violenta inundación de 1589 afectó a la muralla, al puente y al portal del Real, dañó las acequias y los azudes de Rovella, Favara, Mestalla y Rascanya, y perjudicó seriamente a los conventos de la Saïdia, Trinitat y Remei. Inmediatamente se iniciaron las obras de encauzamiento, que se efectuaron en sucesivas fases entre 1591 y 1789 (Melió, 1993). Como resultado quedó revestida la margen derecha desde la Creu de Mislata hasta Montolivet y la margen izquierda desde el puente Nuevo (o de San José) —huerta de Campanar— hasta el puente del Mar (figura 4). La documentación de *Manual de Consells, Sotsobreria, Capitulaciones y Actas y Obra Nova del Riu* del Archivo Municipal de Valencia (Melió, 1993) permite una interpretación del impacto hidrogeomorfológico de las obras en la ciudad de Valencia (Carmona, 1994).

Según el *Manual de Consells* de 18 de septiembre de 1590, desde hace varios años el río no discurre por su álveo natural y circula en algunos puntos más alto que sus riberas u orillas, con el consiguiente peligro para la ciudad ante cualquier crecida. Una carta del rey (Felipe II) insta a los organismos municipales a solucionar dicho problema. Con fecha 2 de noviembre del mismo año, se acuerda las obras a realizar porque los antiguos «remedios» contra las crecidas del río tales como *estacades, arboleda, barques...* resultaban infructuosos y temporales: el Turia debería tener álveo fijo que impida bandear de una parte a otra y se propone encauzarlo por una acequia «que vaya recta». La decisión de construir pretilos permitirá constreñir el cauce entre paredes de piedra con cimientos en agua manantial y una elevación suficiente hasta enrasar con caminos adyacentes. Los pretilos se reforzaron en la parte interior de dichos diques con *reble mijancer* y piedra del río.

Varios problemas técnicos surgen durante las fases de construcción de pretilos. Entre ellas cabe citar la necesidad de definir su anchura y trazado, alargar en dos arcadas más el puente de San José o Pont Nou; respetar la evacuación del Vall por la última arcada del puente de la Trinitat y también alzarlo por estar muy hondo, enterrado cuatro o cinco palmos. La obra se realizó dejando espacio entre los paredones y la muralla del lado de la ciudad, y los paredones y los huertos de la margen izquierda.

Entre 1591 y 1833, mientras duran los trabajos de encauzamiento, la Fàbrica de Murs acomete tres tipos de intervenciones en el lecho del río: realineamiento de la corriente, refuerzo de las orillas y dragado del canal, bien para rellenar y nivelar la parte interna de la obra, bien para conseguir un mejor drenaje del agua de las crecidas.

Todas estas prácticas pretendían conseguir la contención y rápida evacuación de las riadas del Turia a su paso por la ciudad de Valencia. El problema que se

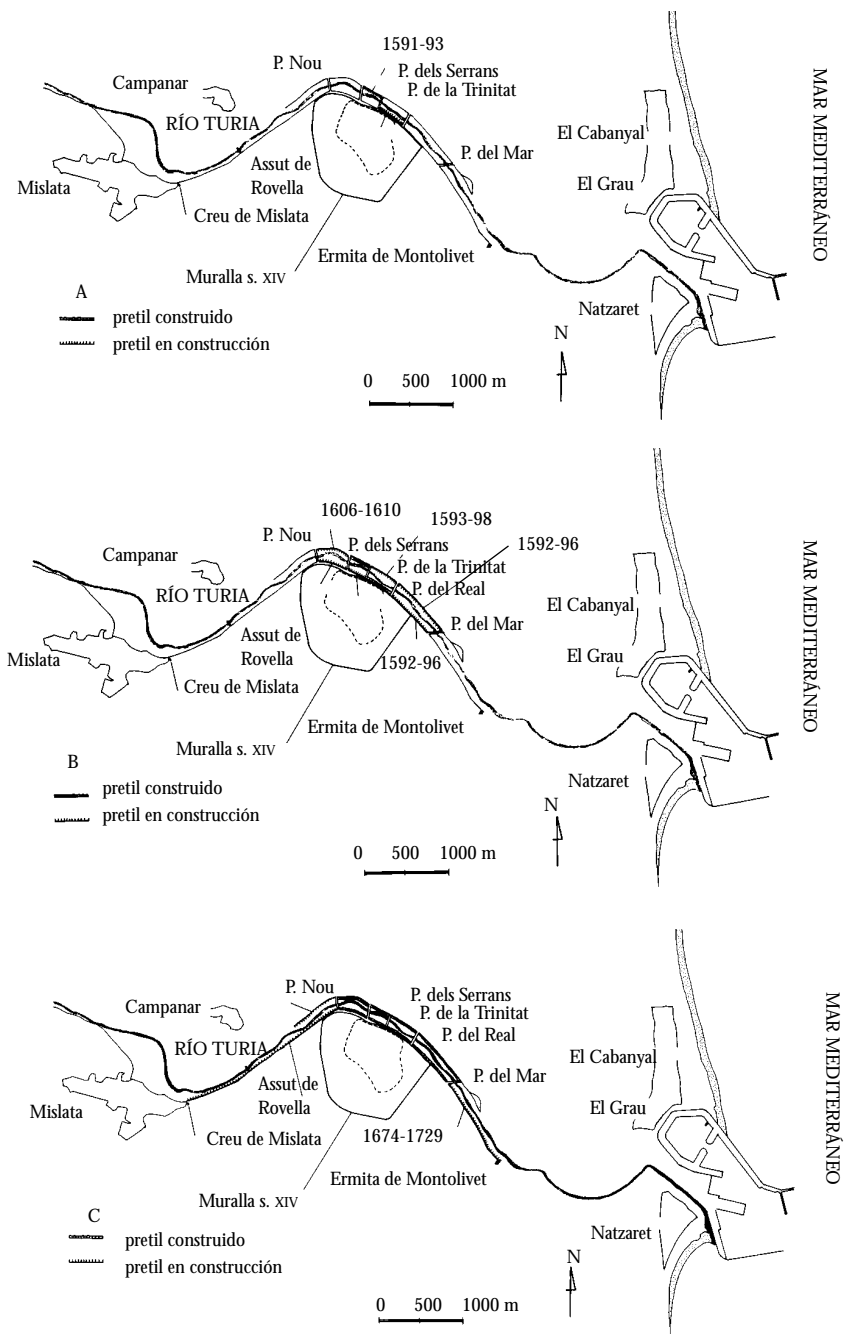


Figura 4. Fases de construcción de pretils.

intentaba solucionar respondía a la propia morfología del canal (indefinición de orillas y cota alta del cauce) que aumentaba la peligrosidad de las crecidas.

Al mismo tiempo se abordan problemas menores, como los encharcamientos (*regolfs*) del área de la Ballestería y las roturas en el área de arranque de la influencia de la rambla dels Predicadors.

Las prioridades quedan bien plasmadas en las fases cronológicas de la obra. El reforzamiento de ambas orillas —entre los puentes de San José (o Pont Nou) y del Mar— se consigue entre 1591 y 1610. Después, entre 1606 y 1789, se abordaron los tramos de Mislata-Campanar-Puente de San José y de Montolivet (figura 4). Como se puede apreciar en los gráficos, el objetivo fue atender en primer lugar aquellos puntos con mayores problemas, como son la salida hacia rambla dels Predicadors y tramo entre puentes de la Trinitat y Serrans y, en un segundo momento, se amplió hacia puente del Mar (aguas abajo) y Pont Nou (aguas arriba). Una vez completado el doble pretil en el tramo de la ciudad, se acometió la margen derecha aguas arriba hacia Mislata y aguas abajo hasta la ermita de Montolivet. Mientras tanto, la huerta y poblaciones de la orilla izquierda quedaron a merced de las aguas desbordadas.

La Fábrica también se encargó del uso de las márgenes y lecho del río, limitando ocupaciones indebidas para campos de cultivo. En un documento de 1800 encontramos la descripción de una práctica urbanística en cauce: arbolado y ajardinado en el área del puente del Real; con respecto a esta obra la Fábrica advierte del peligro de obstrucción durante la crecida. En otro registro aparece un informe negativo acerca de un *plan* que interesa al cauce del Turia y que presenta un particular, sólo se dejan libres dieciséis varas de cauce, cuando deben dejarse ciento ochenta. Otro documento advierte de que los agricultores se han instalado a la margen derecha del río, inclinando su corriente hacia el Grau, lo cual traerá problemas a dicha población durante las crecidas.

Las inundaciones y la obra de pretilles

La construcción de los pretilles no resolvió el problema de las crecidas. Basta analizar los acontecimientos narrados en las crónicas de las inundaciones en los siglos XVII, XVIII, XIX y XX (Almela, 1957; Carmona, 1990).

Entre 1610 y 1628, el río experimenta once crecidas que abrazan diversos arcos de puente, sin que se indique que el agua sobrepasa las orillas. En estos momentos ya se tienen construidos los pretilles de ambas márgenes entre los puentes de San José y el Mar.

En 1651 hubo un desbordamiento citado por Mares (1681). Esta vez la crecida fue tan grande que se *trencaren les paredones de calicanto* y el agua entra por el portal del Cid (Temple), formándose un gran río (rambla del Predicadors) que convertiría la plaza en un gran lago; otra brecha se abriría a la orilla izquierda y llegaría al camino de Morvedre. En 1676 (Carboneres, 1873) el agua arremete contra los contrafuertes del Pont Nou, arruina los conventos de la Saïdia, de San Pere Nolasco, de Santa Mónica y San Julián y erosiona tierras en Campanar. En esta fecha —ya construido el pretil de la orilla de la ciudad

entre Mislata y Valencia— el agua se desborda más fácilmente hacia la orilla izquierda donde se sitúa Campanar y la Saïdia.

En los años 1680, 1689 y 1695 se repiten nuevos acontecimientos.

En 1731, ya se ha completado la obra de pretilos de la Fàbrica. El 16 de septiembre durante una crecida, el agua entra con fuerza por los *escorredors* de la ciudad haciendo subir los pozos en cinco o seis palmos; cerca de la torre de Santa Catalina (confluencia calles Na Jordana y Guillem de Castro) el río rompe la muralla que lo contenía y se desborda inundando la parte baja del convento de Corpus Christi. En un lugar llamado alquería de Barreters, las aguas se llevan una plantación y una barraca además de cubrir el sector de arcilla, arena y piedras; por la orilla izquierda, el río rompe la pared que protegía el convento de la Saïdia, también rompe la defensa de la calle de Morvedre, se inunda nuevamente la plaza dels Predicadors y desaparecen las casas contiguas al edificio conventual del Remei. En 1766 hubo otra inundación. En 1776 las crónicas relatan otro nuevo acontecimiento, calificado de extraordinario por sus contemporáneos; el proceso derrumbó sesenta palmos del pretil cercano al puente San José; frente a la Saïdia, cae el contrafuerte que se había construido para frenar la entrada de agua. Cavanilles (1795-1797) habla de esta inundación refiriéndose a Campanar, considerando que el río Turia es el peor enemigo de esta población. La última avenida del siglo XVIII es de 1783. Las crónicas hablan de que fue muy perjudicial para la huerta y que socava el muro de la Saïdia e inunda el óvalo de la Alameda; también se da cuenta de inundaciones en el área de Montolivet.

En el siglo XIX hay noticias de avenida en los años 1800, 1845, 1855, 1857 y 1864. El año 1870 el río se desborda por diversos puntos, aunque las zonas más perjudicadas resultan ser el Grau, Natzaret y el caserío de Montolivet. El año 1876, hay una nueva avenida y en 1897, el día 1 de noviembre, se produce una gran inundación que no llega a irrumpir en el casco urbano de Valencia, pero sí inunda Campanar y en la desembocadura del Turia se deposita una barra arenosa que obstruye la evacuación del agua. El agua sale del cajero e inunda la población del Grau con cotas de agua de metro y medio en algunos puntos. Durante el mismo año, pero algunos días más tarde, se produce una nueva inundación. Esta vez se mencionan aguas rojizas que se extienden por la orilla izquierda del río, antes de llegar al puente de San José; las aguas también irrumpen en el camino de Burjassot y en algunos edificios de la zona se llega a una cota de altura de agua de 3,5 metros. Las zonas más afectadas son las de Campanar, el barrio de Marxalenes, el Pla de la Saïdia y, más adelante, la Alameda. En la margen derecha cabe destacar la inundación en las calles de Na Jordana, Lliria, Blanquerías y la plaza de Tetuán, y en las zonas próximas al mar se ven afectadas Montolivet, el Grau, el Cabanyal y Natzaret. En definitiva, los acontecimientos reflejan que los pretilos solucionaron parcialmente el problema y fueron una medida insuficiente.

Las consecuencias hidrogeomorfológicas de la canalización del río

Entre las primeras consecuencias debe citarse que a partir de entonces las crecidas no siempre entran por la orilla desbordada o por el paredón derruido,

sino por los desagües. Un documento de 24 de noviembre de 1783 es explícito al respecto: la presión de las crecidas —a mayor cota que el desagüe— revientan el *vall* mayor. Se habla de rectificar las cotas del sistema e incluso se plantea desviar la red por las acequias que se dirigen a la Albufera. Dicho proyecto no se pudo llevar a cabo por su gran coste.

La canalización también tuvo repercusiones directas en el cauce (Brookes, 1985; 1988). La consecuencia del enderezamiento y la canalización de una corriente es el incremento de la pendiente del lecho. Al aumentar la velocidad del flujo y también la capacidad de transporte de materiales, sobre todo en el tramo inicial de la canalización, la carga sedimentaria es insuficiente y la corriente se abastece mediante la erosión del lecho o de las orillas. Este fenómeno provoca la aparición de *nickpoints* que sucesivamente progresan aguas arriba, aunque también pueden provocar derrumbes y erosión de las orillas del lecho. De forma contraria, en el extremo final del sector canalizado la pendiente disminuye drásticamente acelerando la deposición de la carga. El dragado de materiales contribuye a la desaparición del *armouring* (armazón de materiales del lecho) que retrasa o contrarresta el socavamiento del cauce: su pérdida provoca erosión.

Las consecuencias directas de la construcción de pretiles en el Turia —erosión de la solera del cauce— se reflejan en los documentos. Este proceso natural —resultante del aumento de la velocidad del flujo al disminuir la sección del canal y el enderezamiento de la corriente— se incrementa además por la extracción de áridos del lecho. En pocos documentos se habla de simple rotura de paredones por una crecida, la mayoría aluden a descalzamiento de puentes, erosión de la parte baja del paredón, necesidad de poner escarpa y echar *reble* para frenar la erosión de la parte baja del paredón...

Se alude al *descalzamiento de puentes* a partir de 1629, cuando ya están contruidos los muros entre los puentes de San José y del Mar. La *erosión de la parte baja* de los paredones es un proceso que se advierte en varios documentos en los años 1629, 1766 y 1770. En 1793 se informa de que el mayor problema en la conservación de los paredones es que el cauce del río es de terreno muy flojo y arenoso y sus corrientes muy rápidas, por eso las socavaciones son muy frecuentes y es necesario hacer reparaciones con escolleras y piedras carretales.

Otro tipo de informaciones, esta vez indirectas, acerca del proceso de erosión en el tramo encauzado son las obras de *colocación de escarpa*. Todos los documentos son del siglo XVIII, cuando ya están contruidos los paredones. La recomendación de *echar reble* en la base de los paredones para evitar la erosión aparece en documentos de 1598, 1636, 1676.

Otro aspecto de las consecuencias hidrogeomorfológicas serían los efectos de la *canalización en sectores sin pretiles*. Son varios los documentos alusivos al respecto; diferenciamos aguas arriba y aguas abajo de la canalización.

Aguas arriba, las áreas y poblaciones afectadas son las de Campanar y Mislata. En el sector de Campanar, los problemas que aparecen en las crónicas son bien de inundación bien de erosión de tierras y a veces se indica ensanchamiento del cauce. En la otra orilla, no son menores los problemas. En 1630 una ins-

pección de la Fàbrica advierte que en el área de la Cruz de Mislata la corriente circula más honda que el cimientto del paredón.

Aguas abajo la problemática también es de inundaciones. Aunque en puntos ya cercanos al litoral el problema de la sedimentación es bien patente, recordemos en las descripciones de las inundaciones la formación de una barra en la desembocadura del río. En el área de Montolivet se describen: daños por avenidas (1743), excavación de zanjas para desviar el río (1750), erosión de tierras (1782), aparición de una laguna (estancamiento del agua, sedimentación) entre Montolivet y Lazareto (Natzaret), desecación de una laguna corrompida y, finalmente, extravío del río y estancamiento cuando hay crecida.

En definitiva, cabe resaltar que después de la construcción de los pretilos, aguas arriba, el problema es de erosión, sobre todo en el área de Campanar, y rotura del *assut* de Rovella por la fuerza de la corriente. Aguas abajo, la documentación es explícita ante las divagaciones del álveo y el estancamiento del agua (pérdida de pendiente); dichas divagaciones hacen necesario el levantamiento de planos y la construcción de malecones para mantener al río en su «legítimo» cauce.

Conclusiones

En el año 278 aC el puerto romano de Ostia estaba a orillas del Mediterráneo. A causa de las inundaciones del río y de la importante carga sedimentaria que se acumulaba en su desembocadura, el mar dista hoy tres kilómetros de la gran ciudad portuaria cuyas instalaciones están hoy enterradas bajo varios metros de aluviones; el trazado del canal también varió a lo largo de los siglos debido a las fuertes avenidas (Maso y Vighi, 1980).

Sirva el referente de la evolución histórica de este puerto fluvial en la desembocadura del Tíber para entender los cambios ambientales históricos de nuestro caso. Valencia, que dispuso de la llanura para su huerta, del agua para el riego y del canal como vía fluvial hacia el mar, tuvo que adaptarse a los recurrentes y graves procesos de inundación, a sus consecuencias en el canal y en el litoral y también a los procesos inducidos por sus propias obras de defensa en el lecho. El balance final sobre el emplazamiento no es fácil de establecer. En 1957, año de la gran última inundación del Turia, la ciudad opta por desviar el río, «sacarlo» definitivamente de la ciudad con el nombrado Plan Sur.

El proceso de evolución hidrogeomorfológico es complejo e intervienen variables tanto externas (climatológicas, estado de la cuenca) como internas; a ello hay que añadir aquéllas que son responsabilidad del hombre.

La morfología del canal siempre debió ser *braided* y bastante recta. Ahora bien, analizados los datos, se puede deducir una gran cambio en las cotas del lecho en la historia de la ciudad. El cauce que ceñía la Valencia romana circulaba a cota más baja, pues su nivel de base, la línea de costa a 0 metros s.n.m. estaba dos kilómetros más próxima que la actual. No obstante la ciudad se inundaba.

Tras el *hiato* en las condiciones hidrológicas de los tiempos visigodos, detectado también en ambientes próximos, el proceso de aterramiento del canal y del litoral debió acelerarse en épocas islámica y posterior. Buena prueba es la exis-

tencia de un embarcadero enterrado varios metros por debajo de la muralla del siglo XIV. Las condiciones hidrogeomorfológicas no permitirían la navegación por el río, como sugiere Rosselló (1990), al menos desde la baja edad media, así se desprende de los documentos del 1402 y 1403 analizados por dicho autor que tratan propuestas de dragado y excavación de un canal navegable desde el mar hasta la ciudad.

El aterramiento del lecho nos indica también una importante tasa de aporte sedimentario al litoral; algunas crónicas de inundación hablan de la formación de barras de arena en la desembocadura tras las crecidas, también queda explícito en la documentación el problema de los aluviones del río en el Grau de Valencia y sus consecuencias en el mantenimiento del puerto (Rosselló, 1990). La deriva litoral permitirá la alimentación de los cierres definitivos de los espacios húmedos costeros (Montolivet, el Palmar y el Grau) y su posterior colmatación con limos de inundación.

Las avenidas del Turia son responsables no sólo de este cambio en las condiciones ambientales del entorno de la ciudad, sino también del continuo desvío de recursos y esfuerzos para evitar el riesgo de inundación, proceso que cristaliza en la construcción y el mantenimiento de murallas y pretilos. La obra de pretilos de la edad moderna tiene como objetivo principal estabilizar y controlar un canal hasta entonces de orillas indeterminadas, somero, que circula a cota más alta que sus riberas y que cambia de trayectoria en crecidas; en definitiva un canal *braided* no encajado. En la ejecución de la obra es necesario replantear la evacuación de aguas residuales, ajuste en los puentes ya construidos, enrasamiento de los pretilos con los caminos, etc. Se trata de preservar únicamente las dos orillas de la ciudad, dejando sin protección poblaciones como Campanar o el Grau y Natzaret; la canalización agravará la situación de estos núcleos de población, en donde se desencadenarán procesos de erosión (aguas arriba) y depósito y estancamiento (aguas abajo); las consecuencias hidrogeomorfológicas del estrechamiento de la sección del cauce y del dragado de material serán evidentes en las crónicas en la necesidad de reforzar con escarpa, echar *reble* y reconstrucciones frecuentes de la parte baja del paredón erosionada en la crecida.

A todo ello habría que añadir las consecuencias del sangrado del agua de las importantes acequias de la huerta que limita los ajustes naturales en la geometría hidráulica después de cada episodio de avenida.

Bibliografía

- ALMELA, F. (1957). *Las riadas del Turia (1321-1949)*. Publicaciones del Archivo Municipal del Ayuntamiento de Valencia, 129 p.
- BADIA, A. (1989). «La Valencia islámica. La muralla». En: *Guía arqueológica de Valencia*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. Difusió Patrimoni, 3, p. 51-63.
- BROOKES, A. (1985). «River channelization: traditional engineering methods, physical consequences and alternative practices». *Progress in Physical Geography*, vol. 9, nº 1, p. 45-73.

- (1989). *Channelized rivers: perspectives for environmental management*. Chichester, John Wiley & Sons, 326 p.
- CARBONERES, M. (1873). *Nomenclátor de las puertas, calles y plazas de Valencia*. Imprenta del Avisador Valenciano, 161 p.
- CARMONA, P. (1990a). *La formació de la plana al·luvial de València. Geomorfologia, hidrologia i geoarqueologia de l'espai litoral del Túria*. València. Institució Valenciana d'Estudis i Investigació, 175 p.
- (1990b). «Evolución holocena de la llanura costera del río Turia». *Cuaternario y Geomorfología*, 4, p. 69-81.
- (1991). «Interpretación paleohidrológica y geoarqueológica del substrato romano y musulmán de la ciudad de Valencia». *Cuadernos de Geografía*, 49, p. 1-14.
- (1994). *Repercusiones hidrogeomorfológicas del encauzamiento de la Fàbrica Nova del Riu Turia*. Valencia: Institució Valenciana d'Estudis i Investigació, 99 p. Inédito.
- CARMONA, P.; DUPRE, M.; BELLUOMINI (1994). «Coastal changes in the Gulf of Valencia (Spain) during the Subatlantic period». *Quaternaire*, 5, 2, p. 49-57.
- CAVANILLES, J.A. (1795). *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y frutos del Reyno de Valencia*. Madrid: Imprenta Real, 2 tomos.
- ESCOLANO, G. (1610-1611). *Décadas de la Historia de la Insigne y Coronada Ciudad y Reyno de València... por Gaspar Escolano... continuado por Juan B. Perales*. Valencia: Terraza Aliena y Cía. 1878-1879 (1980, facsímil).
- LERMA, V. (1989). «La Valencia islámica. Introducción histórica». En: *Guía arqueología de Valencia*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. Difusió Patrimoni, 3, p. 49-52.
- (1993). Informe sobre excavaciones arqueológicas en Plaza Tetuán n. 17-18. Valencia: Servicio de Investigación Arqueológica Municipal. Inédito.
- MASO, L.B.; VIGHI, R. (1980). *Ostia-Puerto-Isla Sacra*. Florencia: Bonechi Ediciones Il Turismo, 48 p.
- MARES, V. (1681). *La Fénix Troyana*. Valencia.
- MELIO, V. (1993). *La actuación de la Fàbrica nova del Riu*. Valencia: Institució Valenciana d'Estudis i Investigació. Inédito.
- NEBOT, J. (1902). *Protohistoria valenciana*. Almanaque de El Liberal. Valencia.
- PASCUAL, J.; MARTÍ, J. (1989). «La Valencia islámica. Evolución urbana de la ciudad». En: *Guía arqueología de Valencia*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. Difusió Patrimoni, 3, p. 52-53.
- RIBERA, A. (1989). «La fundación de Valencia y el periodo romano-republicano». En: *Guía arqueología de Valencia*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. Difusió Patrimoni, 3, p. 9-15.
- ROSSELLÓ, V.M. (1980). «L'empremta romana a la ciutat de València». *L'Espill*, 5, p. 25-53.
- (1984). *55 ciudades valencianas*. Valencia: Universidad de Valencia, Secretariado de Publicaciones, 288 p.
- (1990). «El Grau de Valencia, un puerto difícil». *Estudios Geográficos*, 199-200, p. 619-634.
- ROSSELLÓ, V.M. y otros (1990). *Les vistes valencianes d'Anthonie van den Wijngaerde (1563)*. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència, 376 p.
- RODRIGO PERTEGAS, J. (1922). *Ensayo sobre la topografía preurbana de Valencia*. Madrid: Tip. Rev. Arch. Bibliotecas y Museos, 69 p.
- TARRADELL, M. (1962). «Valencia, ciudad romana: estado actual de los problemas». *Papeles del Laboratorio de Arqueología*, 1, p. 5-34.

- TEIXIDOR, (1767). *Antigüedades de Valencia. Observaciones críticas...* Valencia: Imprenta de Francisco Vives Mora, 1895.
- TEIXIDOR, (1982). *València, la construcció d'una ciutat*. València: Institució Alfons el Magnànim, 1982, 144 p.