

# EL IMPACTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE LA CIUDAD DE SEVILLA SOBRE EL PAISAJE FLUVIAL DEL RÍO GUADALQUIVIR

Belén García Martínez y Rafael Baena Escudero  
*Dpto. de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional.*  
*E-mail: [mbelen@us.es](mailto:mbelen@us.es) y [baena@us.es](mailto:baena@us.es)*

## 1. INTRODUCCIÓN Y MÉTODO

Los paisajes fluviales constituyen espacios naturales, que por sus innumerables potencialidades económicas, sociales y culturales, han estado sometidos a una fuerte presión de carácter antrópico; alterando las condiciones morfogenéticas y en consecuencia el equilibrio natural del sistema fluvial.

La transformación antrópica de estos escenarios alcanza su punto culminante en el marco de las grandes ciudades, que invaden progresivamente las llanuras aluviales como consecuencia del crecimiento urbano carente, en ocasiones, de cualquier planificación física territorial; o en el mejor de los casos, protagonista de una ordenación estrictamente sectorial. Es el caso de numerosos pueblos y ciudades de Andalucía, que en otro tiempo integraban a los ríos en su quehacer cotidiano, adaptándose al funcionamiento natural de éstos; los que, a partir de la segunda mitad del siglo XX, se extienden de manera indiscriminada ocupando las zonas inundables e incluso el dominio público hidráulico. Es precisamente este crecimiento urbano, en áreas inundables, lo que trae consigo la mayor parte de las actuaciones antrópicas sobre los cauces y sus llanuras, modificando los ecosistemas típicos fluviales (Baena y García Martínez, 1995; García Martínez, 1996; Guerrero Amador y Baena, 1998; García Martínez y Baena, 2000; García Martínez y Baena, 2001; García Martínez, 2003).

Concretamente, este trabajo tiene como objetivo analizar el impacto que generan las infraestructuras hidráulicas y viarias en la transformación del paisaje fluvial del Guadalquivir en Sevilla, especialmente a lo largo del siglo XX; haciendo especial hincapié en determinar las repercusiones morfogenéticas que introducen dichas actuaciones antrópicas, y que inducen a la configuración de un nuevo paisaje fluvial.

Para ello, partiremos de la disposición geomorfológica de la llanura aluvial del río Guadalquivir en Sevilla, plasmada en el mapa geomorfológico a escala 1:50.000 de la Hoja

984 del Mapa Topográfico Nacional (Baena Escudero, 1993); en la que se identifican los principales elementos morfohidrológicos, fundamentales para el funcionamiento natural de la llanura aluvial (límite de la llanura, canales de crecida, meandros abandonados, escarpes de terrazas y afluentes). Sobre ella, se irán plasmando, cronológicamente, las principales actuaciones antrópicas; estableciéndose distintas etapas en la evolución del paisaje fluvial urbano del Guadalquivir.

## **2. ÁREA DE ESTUDIO**

La llanura aluvial del Guadalquivir en la transversal de Sevilla, carente de topografía y de reducida altitud, se encuentra limitada por importantes escarpes desarrollados tanto sobre la última terraza media del Guadalquivir (T12), como sobre el sustrato de margas y arenas que constituyen el relleno Neógeno de la Depresión. Ésta se configura, por tanto, entre los afloramientos Miopliocenos del Campo de Tejada y la plataforma del Aljarafe, por su margen derecha, y el sistema de terrazas fluviales y las estribaciones del Plioceno de los Alcores, por la margen izquierda.

Está representada por el nivel de terraza TH2, vinculado a la dinámica histórica de los meandros, con una posición relativa de + 7m respecto al cauce. Así mismo, se detectan numerosos cauces abandonados correspondientes a antiguos meandros del Guadalquivir, a modo de someras depresiones alargadas que actúan como aliviaderos en momentos de crecida; integrando de esta manera, lo que sería el dominio funcional de la llanura de inundación.

Esta amplia llanura es la consecuencia directa de un río, en cuyo comportamiento hidrológico predomina los episodios de crecidas, tal y como ha quedado manifestado en el análisis paleohidrológico de las crecidas en los últimos 500 años (García Martínez, 1996; García Martínez, 2003). En este sentido, el último gran registro histórico de avenidas arranca desde mediados del siglo XVIII hasta finales del siglo XX, en la que, de manera general, se manifiesta una tendencia al aumento en el número de eventos; aún cuando se detecten dos etapas diferenciadas (Fig. 1): la primera que iría desde mediados del siglo XVIII hasta mediados del siglo XIX, en el que existe un aumento sostenido en el número de crecidas; y una segunda etapa, hasta finales del siglo XX, en la que se invierte esta tendencia hidrológica. Es precisamente la caracterización de esta última etapa, unido a un incremento sostenido en las obras de infraestructura hidráulica, lo que ha supuesto el crecimiento de la ciudad, llegando a ocupar, progresivamente, casi la totalidad de la llanura de inundación del Guadalquivir, en la zona.

## **3. EVOLUCIÓN DEL PAISAJE FLUVIAL DEL GUADALQUIVIR EN SEVILLA**

La evolución que experimenta el paisaje fluvial del Guadalquivir en Sevilla, arranca en los albores del siglo XX (Fig.2A). Para ese momento, la llanura aluvial del Guadalquivir

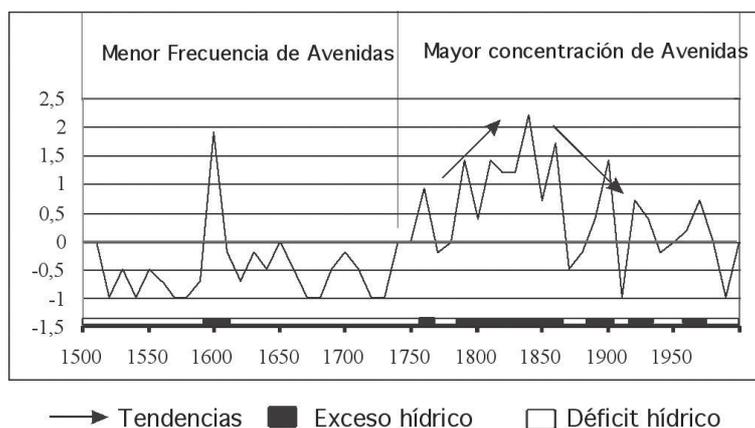


Fig.1: Frecuencia relativa del número de avenidas correspondientes al Tramo Bajo del Guadalquivir durante los siglos XVI-XX

se encontraba en condiciones seminaturales, puesto que ya se habían acometido algunas obras de carácter hidráulico aguas abajo de Sevilla, con motivo de la falta de calado del río para la navegación y los frecuentes desbordamientos sufridos por la ciudad. Concretamente, se habían efectuado las Cortas de la Merlina, de la Fernandina y de los Jerónimos, así como continuos dragados en el cauce para mantener la navegabilidad; lo que supuso desde un punto de vista hidrológico, la reducción del eje fluvial del Guadalquivir de 40 km en su tramo estuarino, y una regularización de su pendiente.

Estaríamos pues, ante un paisaje fluvial seminatural, caracterizado por un río meandri-forme, con carga mixta, perfectamente definido en un único cauce, ancho, con proliferación de barras de canal aguas arriba de Sevilla, y divagante en su amplia llanura, la cual retomarí­a en momentos de avenidas. Una llanura drenada no sólo por la trayectoria del Guadalquivir, sino también por la de los principales afluentes que convergen en la zona, como son los arroyos Tagarete, Tamarguillo, en las proximidades de la ciudad, y el río Guadaira, a algo más de 4 kms, aguas abajo. En definitiva, un paisaje fluvial en el que las pulsaciones naturales que suponían las avenidas, si bien modificaban el equilibrio momentáneo del paisaje, tendían a la recuperación y el reequilibrio dentro del sistema.

En estas condiciones, el río Guadalquivir desarrollaba un bosque de ribera en ambas márgenes con un gran interés ecológico, que incorporaba igualmente funciones de regulación en la dinámica de los cauces y márgenes, cumpliendo así mismo, un importante papel en la defensa contra las inundaciones.

Será a mediados del siglo XX cuando se detecten las primeras transformaciones evidentes en el Guadalquivir (Fig.2B). Es el caso de la ejecución de la Corta de Tablada y el canal de Alfonso XIII, que suponía una nueva reducción del Guadalquivir en 4 km, para la

década de los años veinte. Sin embargo, la mayor obra de ingeniería efectuada hasta el momento, tendrá lugar en la década de los cuarenta, con el aterramiento del río a la altura de Chapina, en lo que pasó a denominarse Tapón de Chapina. En este caso, el río histórico quedó cerrado a la altura de Chapina, abriéndose un nuevo brazo desde Triana hasta San Juan de Aznalfarache.

Así mismo, fueron transformadas las desembocaduras de los arroyos Tagarete y Tamarquillo, con motivo del peligro que suponían sus aguas de avenidas para el crecimiento de la ciudad de Sevilla. Para entonces, el arroyo Tagarete se uniría al Tamarquillo, y éste pasaría a desembocar en el río Guadaira. Este último, también experimentó para entonces algunas modificaciones. Con la transformación del Puerto en Dársena, el Guadaira fue prolongado hasta la Punta del Verde, mediante un codo de 90°, escasa pendiente e insuficiente sección hidráulica (<http://www.plandesevilla.org>); por lo que presumía ser un riesgo añadido al propio del Guadalquivir.

A todo ello, hay que unir como no, todos los trabajos efectuados aguas arriba de Sevilla, encaminados a la consecución de la regulación de la cuenca y a la infructuosa navegación del Guadalquivir hasta Córdoba. Ejemplos de estos trabajos son, entre otros, las Presas y Esclusas en Alcalá del Río y en Cantillana.

Son precisamente todas estas actuaciones las inductoras de los primeros cambios geomorfológicos en la llanura aluvial del Guadalquivir en Sevilla, que para entonces había reducido su extensión entre el 30% y el 50% del espacio inundable en Sevilla, tales como: aumento de la pendiente del río y de la profundidad, desaparición de áreas de sedimentación en meandros, reducción de la movilidad lateral del cauce, disminución en la frecuencia de los desbordamientos y mayor rapidez en la transmisión de los efectos de la marea.

Será sin embargo, tras las avenidas de 1962 y 1963, cuando los organismos responsables de la gestión de la cuenca del Guadalquivir, acometan un cambio en las prioridades de intervención hidráulica, hasta entonces encaminadas hacia la mejora del puerto fluvial, para centrarse más en el aumento de la regulación fluvial.

Las principales obras efectuadas son la Corta de la Cartuja, que supone 12 km de nuevo cauce. Con ello, se elimina el Tapón de Chapina y se recupera el río como parte integrante del paisaje urbano; alejando definitivamente el río funcional de las inmediaciones de Sevilla. Esta obra, junto con la decisión de instalar en los terrenos aledaños a la Exposición Universal del 92, determinó una ordenación urbanística y la construcción de grandes infraestructuras viarias. Infraestructuras viarias que o bien circundan la ciudad o bien la atraviesan ampliando así su conectividad; lo que supuso a su vez, el incremento en el número de puentes sobre el río Guadalquivir. Junto a ello, se desarrolló un sistema de diques de defensa contra las inundaciones de entre 6 y 12 metros de altura, que se amplía por ambos lados del nuevo cauce a la altura de Sevilla.

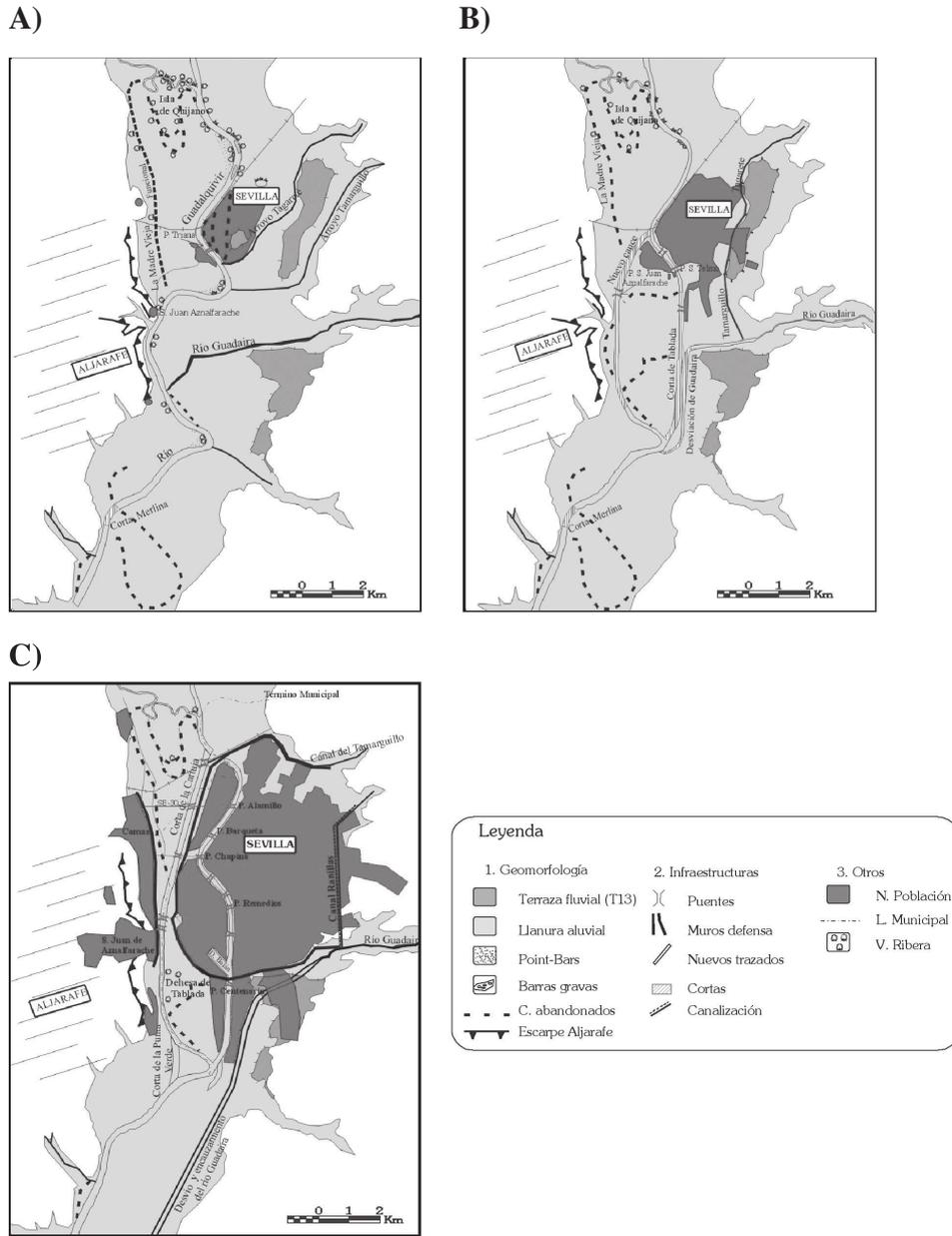


Figura.2. Transformación del paisaje fluvial del río Guadalquivir en Sevilla. A) Paisaje fluvial en condiciones seminaturales (inicios del siglo XX). B) La llanura aluvial del Guadalquivir a mediados del siglo XX. C) Paisaje fluvial antropizado (finales del siglo XX).

Así mismo, se ejecuta el proyecto de encauzamiento del arroyo Tamarguillo, que nuevamente vuelve a experimentar cambios en su trazado. En este caso, se proyecta un nuevo cauce de desagüe para hacerlo desembocar en el Guadalquivir aguas arriba de Sevilla; protegiéndola así de los constantes desbordamientos de dicho colector. Por su parte, el antiguo cauce del Tamarguillo, al que se le conoce hoy con el nombre de Ranillas, fue canalizado desde el aeropuerto en dirección sur hasta desembocar en el río Guadaira. Por último, el río Guadaira tras alcanzar los 1.000 m<sup>3</sup>/seg en la inundación de 1962, fue desviado una vez más de la ciudad de Sevilla, con un nuevo cauce de algo más de 22 km, hasta Isla Menor; y una sección capaz de evacuar avenidas de hasta 2.000 m<sup>3</sup>/seg (<http://www.plandesevilla.org>).

Junto a ello, destacamos por un lado, la gran eclosión urbanística que experimenta la ciudad de Sevilla, que para entonces ha invadido la casi totalidad de la llanura aluvial del Guadalquivir, desapareciendo y/o obstaculizando los principales elementos morfohidrológicos de la misma; y por otro, el crecimiento de los núcleos de población del Aljarafe sevillano, que progresivamente van insertándose también en la llanura aluvial del Guadalquivir.

#### **4. RESULTADOS**

El resultado de la fuerte presión antrópica sobre el Guadalquivir y su llanura en el último siglo, origina una profunda transformación del hidrosistema fluvial que configura el paisaje actual de este río, a su paso por Sevilla.

Lo más llamativo es la metamorfosis que ha experimentado el trazado del Guadalquivir en su tramo urbano, consistente fundamentalmente, en la eliminación de los bucles de meandros, mediante rectificaciones del trazado; y en la expulsión del río de la ciudad, a través de la creación de un nuevo brazo, alejando así los episodios de inundación de la ciudad. Geomorfológicamente, estas alteraciones en el cauce suponen el afianzamiento de la incisión del lecho y la reducción de su anchura. Así un río como el Guadalquivir que a principios de siglo se caracterizaba en Sevilla por su amplio cauce y su tendencia a la agradación, se transforma en menos de un siglo en un canal de menor anchura, rectilíneo y restringido por fuertes taludes en sus orillas. A ello, no cabe duda, que han contribuido de manera decisiva los numerosos embalses construidos durante la segunda mitad del siglo XX, aguas arriba de la ciudad; alterando no sólo el régimen hidrológico sino también el tránsito sedimentario procedente de los afluentes.

De igual modo, los dragados reiterados para preservar la navegabilidad del río, junto con los efectos de los embalses aguas abajo de su emplazamiento, favorecen una vez más la reactivación de los procesos erosivos sobre el lecho fluvial, como efecto derivado de la desestabilización del equilibrio entre la energía disponible y la energía consumida en el transporte sedimentario. Efectos que pueden llegar a acarrear a su vez problemas de des-

calce en las infraestructuras viarias localizadas sobre el cauce funcional del Guadalquivir en Sevilla (Fotos 1 y 2).



*Figura 3: Exhumación de las bases de las pilas en el puente del ferrocarril sobre el río Guadalquivir*



*Figura 4: Exhumación de las bases y pilotes en el puente de paso sobre la confluencia del Tamarguillo y el río Guadalquivir*

Así mismo, la continua intervención antrópica (rectificaciones de trazado, puentes, carreteras, etc.) ha restringido la existencia de la vegetación de ribera, de un gran valor paisajístico y medioambiental, a zonas muy puntuales.

Respecto a la llanura aluvial, destacaríamos el aumento en el riesgo potencial de inundación debido a la alteración o, en muchos casos, total desaparición de los elementos morfohidrológicos imprescindibles para su correcto funcionamiento. Sin olvidar que, el espacio disponible en todo el valle para la laminación de una crecida ha quedado, no sólo reducido, sino también interferido por las numerosas obras de infraestructura que reducen al mínimo las necesidades para la circulación de las aguas fuera de su cauce ordinario. Se crea, por tanto, un potencial tapón hidráulico en Sevilla, cuyos efectos durante una crecida extraordinaria elevarían el nivel de las aguas o incluso la desviarían, multiplicando los efectos catastróficos sobre las poblaciones insertas en la llanura.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está financiado por el Ministerio de Fomento (Secretaría de Estado de Infraestructuras) en el marco de las Acciones Estratégicas del área sectorial de Construcción civil y Conservación del Patrimonio Histórico-cultural. Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- BAENA ESCUDERO, R. (1993): *Evolución cuaternaria (3 M.a.) de la Depresión del medio-bajo Guadalquivir y sus márgenes (Córdoba y Sevilla)* T. D., Univ. de Sevilla, 589 págs. + cart. (Inédito).
- BAENA, R. y GARCÍA MARTÍNEZ, B. (1995): “Repercusiones de la intervención antrópica contemporánea sobre la llanura aluvial del Guadalquivir aguas arriba de Sevilla” *XIV Congreso Nacional de Geografía*, 1995, pp. 9-14.
- GARCÍA MARTÍNEZ, B. (1996): *Los meandros del río Guadalquivir en su tramo Bajo continental (Palma del Río- Brenes): cambios recientes y evolución geomorfológica*. Trabajo de Investigación de Doctorado en Geografía Física, Univ. de Sevilla, 217 págs.+ cart. (inédito).
- GARCÍA MARTÍNEZ, B. (2003): “Intervención paleohidrológica (SS.XVI-XX) del Tramo Bajo continental del río Guadalquivir a través de sus inundaciones y meandros.” En *Geografía de Andalucía*, Ed. Hespérides, pp. 173-213.
- GARCÍA MARTÍNEZ, B. y BAENA ESCUDERO, R. (2.000): “La regulación hídrica en Andalucía occidental y sus repercusiones en el paisaje fluvial” VI Reunión Nacional de Geomorfología. *Geomorfología para el Tercer Milenio y Sociedad*. Madrid.
- GARCÍA MARTÍNEZ, B. y BAENA ESCUDERO, R. (2001): “Los embalses de regulación como inductores de cambios hidrológicos y morfológicos en los ríos de An-

dalucía occidental” *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles. Forma y función del territorio en el nuevo siglo*, Oviedo, pp. 163-165.

GUERRERO AMADOR, I. y BAENA ESCUDERO, R. (1998): “La inundación del Guadalquivir en diciembre de 1996 (Sector Alcolea del Río- Cantillana, Sevilla)”. *Investigaciones recientes de la Geomorfología española*. A. GÓMEZ ORTIZ y F. SALVADOR FRANCH (editores), Barcelona, pp. 203-210.

