

MITIGACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN A PARTIR DE LA PLANIFICACIÓN DEL PAISAJE¹

CASO: ARROYO DEL GATO. GRAN LA PLATA
(BUENOS AIRES, ARGENTINA)

MITIGATION OF FLOOD RISK THROUGH LANDSCAPE PLANNING
CASE: ARROYO DEL GATO. GREATER LA PLATA (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

DANIELA VANESA ROTGER 2

- 1 La investigación desarrollada en el siguiente artículo ha sido financiada por una beca postdoctoral de CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina).
- 2 Doctora en Arquitectura y Urbanismo.
Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina.
Becaria Postdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales, (CIUT)
Docente de Teorías Territoriales en la Cátedra López-Rocca-Etulain, Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU-UNLP)
rotgerdaniela@hotmail.com

El siguiente trabajo pone en discusión el papel que desempeña la planificación del paisaje fluvial en la mitigación del riesgo hídrico, a través del análisis de un proyecto desarrollado para la Cuenca del Arroyo del Gato, en el marco del conglomerado urbano denominado como Gran La Plata. A nivel mundial las estrategias de mitigación del riesgo de inundaciones han incorporado la mirada paisajística, dejando de lado progresivamente el enfoque basado únicamente en obras defensivas y dando lugar a acciones preventivas que se basan en la consideración de las dinámicas del medio natural y fomentan la sensibilidad hacia los sistemas hídricos. En el caso que se analiza prima aún el enfoque basado en las obras de ingeniería hidráulica, así como un escaso reconocimiento del valor ecológico y paisajístico asociado al curso de agua. Siendo la Cuenca del Arroyo del Gato la más densificada de la región, como también una de las más afectadas por elevados niveles de riesgo hídrico, la planificación del paisaje puede contribuir a las estrategias de mitigación de dicho riesgo. En concreto, se realiza aquí un trabajo de carácter cualitativo, basado en el relevamiento y sistematización de estrategias de mitigación del riesgo asociadas al paisaje, exponiendo su aplicación en un proyecto desarrollado para la Cuenca del Arroyo del Gato y considerando su aplicación a nivel metropolitano. El desarrollo de una estrategia de espacios públicos con diferentes funciones según los distintos sectores de la cuenca, demuestra que es posible asociar planificación del paisaje y mitigación del riesgo, lo que representa un abordaje innovador en una región en la que no existe apreciación del paisaje fluvial, ni integralidad en la gestión del riesgo.

Palabras clave: inundación, paisajes, La Plata.

This paper discusses the role played by fluvial landscape planning in the mitigation of water risk, through the analysis of a project developed for the Arroyo del Gato Stream Basin, within the framework of the urban conglomerate known as Greater La Plata. At the global level, flood risk mitigation strategies have incorporated a landscape point of view by progressively leaving behind the approach based solely on defensive works, thus opening the door to preventive actions that consider the dynamics of the natural environment and promote an awareness of water systems. In the case analyzed, hydraulic engineering works are still given priority, and there is little acknowledgement of the ecological and landscape value associated with the watercourse. As the Arroyo del Gato Stream Basin has the highest population density in the region and is one of the basins most affected by high levels of water risk, landscape planning can contribute to risk mitigation strategies. Specifically, qualitative research was carried out that substituted and systematized risk mitigation strategies associated with the landscape in a project developed for the Arroyo del Gato Stream Basin. The study also evaluated applying the project at the metropolitan level. The development of a strategy of public spaces with varying functions according to the different basin sectors shows that it is possible to associate landscape planning and risk mitigation -- an innovative approach in a region where there is neither appreciation of the fluvial landscape nor comprehensive risk management.

Keywords: flooding, landscapes, La Plata

I. INTRODUCCIÓN

Las inundaciones urbanas son una problemática común a muchas ciudades sudamericanas (Barros y Camilloni, 2016; Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2015). La reducción del riesgo, en muchos casos, se asocia exclusivamente a obras de ingeniería civil que, si bien evitan o mitigan el impacto de la inundación, tienen una funcionalidad que se limita a eventos con cierta probabilidad de ocurrencia. A nivel mundial, distintas iniciativas dan cuenta del surgimiento de un nuevo paradigma en la gestión de inundaciones, en el que las estrategias de mitigación comienzan a dar un giro desde el enfoque que privilegia las obras defensivas, hacia acciones preventivas basadas en la consideración de las dinámicas del medio natural y en los valores del paisaje.

Las estrategias de mitigación del riesgo de inundación cobran relevancia a nivel global en las últimas décadas en el marco del desarrollo de una perspectiva de evaluación del riesgo orientada a la prevención de desastres. A pesar de los trabajos desarrollados por geógrafos y otros autores de las ciencias sociales desde mediados del siglo anterior, el tema de la evaluación del riesgo para la prevención de desastres es reciente (Cardona, 2001) y se intensifica en las últimas tres décadas, lo cual se evidencia en la declaración de la década de 1990 como el “Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales” (ONU). Así, las estrategias de mitigación de riesgo de inundaciones comienzan a considerar las dinámicas del medio natural, fomentando la sensibilidad hacia los sistemas hídricos. En este marco se sitúa el Diseño Urbano Sensible al Agua (DUSA), enfoque generado en Australia para la gestión y distribución integral del agua desde una perspectiva sostenible, que también ha tenido desarrollo en Latinoamérica con estudios desarrollados en México (Perló Cohen, 2013; González Reynoso *et al.*, 2010).

En este contexto, de una mayor sensibilidad hacia el agua en las ciudades, las medidas para mejorar el estado hidromorfológico de los ríos y arroyos, se imponen para la recuperación de la conectividad ecológica de los cursos y sus planicies de inundación, así como para amortiguar el impacto de las inundaciones. Esto es lo que proponen programas como “Room for the river” (Países Bajos), “The Lower Danube River Green Corridor” (Bulgaria, Moldavia, Rumania y Ucrania) y RESTORE (Proyecto LIFE de la Unión Europea); orientación que en Latinoamérica ha sido desarrollada en la ciudad de Curitiba (Brasil). Asimismo, los reservorios para el control de crecidas integrados a espacios verdes públicos, son otras de las estrategias utilizadas para amortiguar el volumen que se genera en una inundación (Tucci, 2007), que funcionan en vinculación con los cursos de agua y dan lugar a espacios públicos sensibles a la dinámica hidráulica.

Esta visión aún no ha sido aplicada en el Gran La Plata (en adelante GLP), como tampoco en la Región Metropolitana de Buenos Aires. La última inundación de gran magnitud que ha afectado a la ciudad de La Plata, originó un plan de obras hidráulicas donde el enfoque ecológico y paisajístico estuvo

ausente. Particularmente, las obras se focalizan en la Cuenca del Arroyo Del Gato (en adelante CADG), que es la más extensa y urbanizada de la microrregión. Esta cuenca, a pesar de la gravedad de su problemática ambiental, posee destacables valores ecológicos y paisajísticos que podrían fortalecerse en el marco de una perspectiva que integrara planificación del paisaje y mitigación del riesgo hídrico. Si bien el GLP ha estado sometido históricamente a episodios de inundación debido al desborde de sus principales cursos de agua, el tratamiento de estos arroyos se ha limitado a la realización de obras hidráulicas como canalizaciones y entubamientos, que no consideran a los cursos de agua como cuerpos dinámicos en continua transformación. Dentro de la región, la CADG es una de las más degradadas y sometidas a mayores niveles de riesgo hídrico ante episodios de precipitación. A pesar de ello, trabajos recientes indican que en ella se conservan valores ecológicos y paisajísticos de considerable importancia (Rotger, 2015; 2017), ignorados desde las políticas de gestión del riesgo, en base a los que se ha desarrollado una estrategia de puesta en valor del paisaje fluvial en la cuenca (Rotger, 2017) centrada en el potencial ecológico y paisajístico que un curso de agua puede aportar en un área intensamente urbanizada bajo riesgo de inundación.

Desde este horizonte, el objetivo central del presente artículo es explorar la aplicación de herramientas que vinculen paisaje y mitigación del riesgo hídrico en cuencas degradadas, en base al análisis del proyecto desarrollado en la CADG. Se entiende que la inclusión del paisaje en las estrategias de mitigación del riesgo de inundación que se ha dado a nivel mundial en los últimos años, constituye un modelo útil para el GLP, porque ofrece una mirada integradora de los procesos hidrológicos e hidráulicos que se dan dentro las áreas urbanizadas, generando conocimiento sobre el espacio del agua, conciencia acerca de su necesaria preservación y apropiación social a partir de la producción de espacios de uso público en las áreas inundables. Una mirada especialmente necesaria en un territorio donde aún no existe gestión integral del riesgo hídrico, ni tampoco consideración paisajística de los arroyos y que, además, carece de espacio verde público planificado.

Concretamente, se lleva a cabo un trabajo de enfoque cualitativo en el que, en una primera parte, se exponen casos que vinculan la mitigación del riesgo hídrico al desarrollo de estrategias de intervención de los cursos de agua, sensibles a su dinámica natural. Posteriormente, se caracteriza el caso de estudio y, finalmente, se aborda el análisis de una estrategia de planificación del paisaje fluvial en la CADG, donde se han aplicado estrategias de mitigación del riesgo. No obstante el estudio ha sido focalizado en esta cuenca en particular, el enfoque podría ser aplicable al conjunto de cuencas de la Región Metropolitana de Buenos Aires, para dar respuesta al interrogante de cuál es el aporte que puede generar la planificación del paisaje dentro de la mitigación del riesgo hídrico en la región.



Figura 1. Río Isar (Munich). Antes y después de la restauración.
Fuente: Fotografías de Daniela Schaufuß (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/isar-plan-2013-water-management-plan-and-restoration-of-the-isar-river-munich-germany>).

Estrategias de mitigación del riesgo de inundación: el diseño urbano sensible al agua

La noción de riesgo se refiere a la probabilidad de que a una población o parte de ella le ocurra algo nocivo o dañino (Lavell, 1996: 9). Para que el riesgo exista deben converger una amenaza o peligro **3** y una población vulnerable a su impacto. La gestión del riesgo refiere al proceso social de reducir, prevenir y controlar de manera permanente el riesgo de desastre en la sociedad, en el marco del desarrollo sostenible (Lavell *et al.*, 2004; cit. en Quintero-Ángel *et al.*, 2012: 263). Involucra tres políticas públicas distintas: la identificación del riesgo, la reducción del riesgo (prevención-mitigación) y el manejo de desastres (Cardona, 2001).

Los temas asociados a la gestión del riesgo cobran relevancia dentro de la agenda urbana de fines del siglo anterior y principios del actual, de la mano del incremento de episodios climáticos de características extraordinarias, asociados al cambio climático. En este contexto, emerge el Marco de Acción de Hyogo (2005), adoptado por los Estados miembros de las Naciones Unidas, que oficia como guía para la ejecución de políticas destinadas a reducir el riesgo. En Europa, desde inicios del siglo XXI, y tomando como hito la promulgación de la Directiva Marco del Agua **4**, se produce un cambio de enfoque respecto a la gestión del riesgo de inundaciones, que hasta el momento estaba centrada en las obras de ingeniería. En el caso de ríos y arroyos, las estrategias de mitigación evolucionan desde la adaptación del río a las

necesidades de la sociedad a recuperar la dinámica natural de los cursos mejorando su estado hidrológico y, de esta manera, reducir el impacto de las inundaciones (Fokkens, 2011). A medida que las obras de infraestructura dejan de ser la actuación principal para la mitigación del riesgo, el ordenamiento territorial se convierte en una medida racional, económica y sostenible en la reducción de la vulnerabilidad (Olcina Cantos, 2004). Comienza a darse una evolución y combinación de las denominadas medidas estructurales y no estructurales. Mientras las medidas estructurales agrupan las construcciones que mitigan o evitan el impacto de la inundación y se vinculan a obras de ingeniería civil, las medidas no estructurales incluyen la concientización, la participación social, el ordenamiento territorial (Facultad de Arquitectura y Urbanismo UNLP, 2014). Estrategias como la re-naturalización de riberas y los parques inundables demuestran la influencia del paisaje sobre las técnicas tradicionales de ingeniería hidráulica, mientras para el caso de las medidas no estructurales, el desarrollo de espacios públicos en las riberas que valoran el patrimonio natural y cultural, genera conciencia acerca de la presencia de la naturaleza en la ciudad, fomentando la participación pública y la conciencia ambiental (López y Rotger, 2013).

Es en este panorama que surge el Diseño Urbano Sensible al Agua, generado en Australia para la gestión y distribución del agua en las ciudades desde una orientación sostenible. Comprende acciones de protección y mejora de ríos, arroyos y humedales urbanos, la reutilización de aguas y su tratamiento integrado al paisaje, la

3 Numerosos autores los consideran equivalentes los conceptos “amenaza” y “peligro”, por ejemplo, Pérez (2013).

4 Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo De Europa que establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (2000).

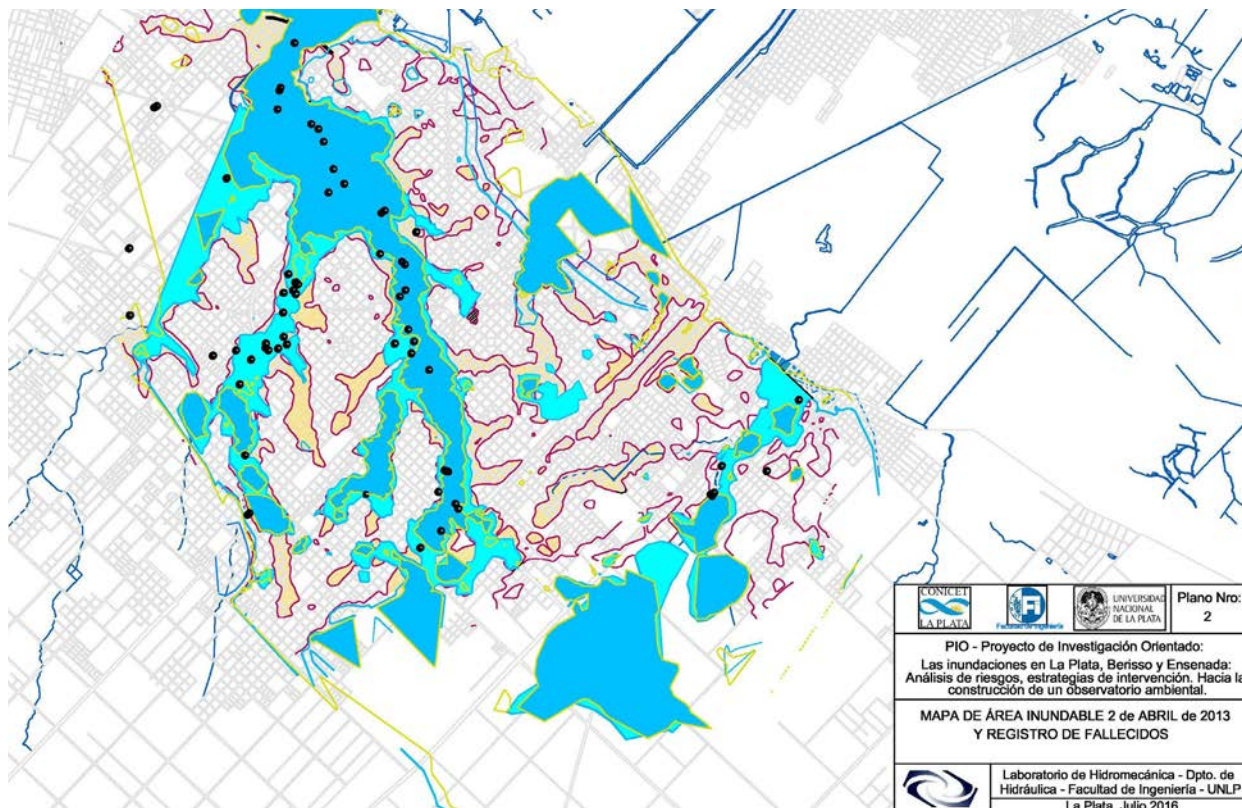


Figura 2. Mapa de área inundable 2 de abril de 2013 y registro de fallecidos.
Fuente: Carner et al., 2017, mapa n°5.

reducción de los caudales máximos y la escorrentía en zonas urbanas y la integración del agua en el paisaje y en el espacio público (Perló Cohen, 2013).

En aras de una mayor conciencia del agua en las ciudades, comienzan a tomarse medidas a nivel mundial para mejorar el estado hidromorfológico de los cursos de ríos y arroyos, respondiendo al propósito de recuperar los procesos ecológicos que se dan en las dimensiones transversal y vertical del cauce. Se trata de conectar a nivel ecológico el cauce con el resto de la cuenca, incidiendo en el incremento de la riqueza biológica y, simultáneamente, recuperar los procesos vitales que se ven anulados cuando el lecho del cauce está impermeabilizado. La liberación de las superficies inundables amplía el espacio de inundación del río, por lo que al mismo tiempo esta estrategia incide en el control de las crecidas. Esto es lo que proponen los programas "Room for the river" en el río Rin (Países Bajos), "The Lower Danube River Green Corridor" (Río Danubio) y el proyecto RESTORE (varios países de Europa/Ver Figura 1), con medidas que intentan recuperar la zona de inundación del río. Este mismo modelo se ha desarrollado en la ciudad de Curitiba (Brasil), mediante la decisión de conservar un área de amortiguamiento a lo largo de los

cursos, de manera que las crecidas afecten a estas bandas verdes y no a sectores urbanizados.

Las estrategias que vinculan mitigación del riesgo con tratamiento del paisaje fluvial plantean como objetivo evidenciar el recorrido del agua, poniendo en relieve el desarrollo del ciclo hidrológico dentro de las ciudades. Para ello, se posiciona como estrategia privilegiada el desarrollo de espacios públicos que abarquen sectores amplios de una cuenca, asociados a actividades productivas, educativas y recreativas. Dentro de zonas urbanizadas los proyectos se vinculan a la recualificación de los cauces, devolviéndolos a un estado más natural. De igual forma, existen proyectos de menor escala que ponen en práctica mecanismos que inciden sobre el ciclo hidrológico, como zonas de fitodepuración, modificaciones del drenaje y reservorios. Según Battlle, en tales casos "retener el agua y humidificar el territorio puede contribuir a resolver las problemáticas hidráulicas, pero también a crear nuevos paisajes" (2011:144). Los reservorios para el control de crecidas integrados a espacios verdes públicos constituyen otra de las estrategias utilizadas para amortiguar el volumen que se genera en una inundación. Un reservorio es un dispositivo de retención de aguas que amortigua el volumen

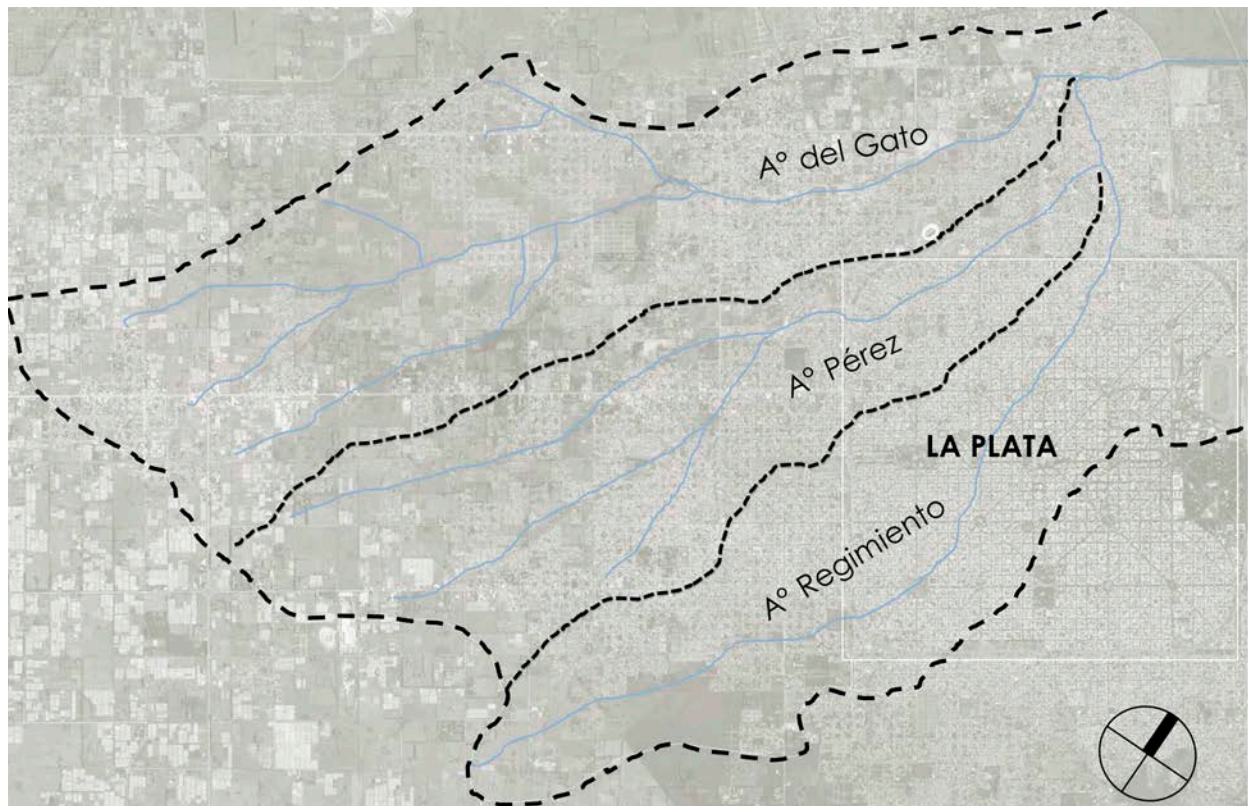


Figura 3. Cuenca del arroyo del Gato en el partido de La Plata.
Fuente: Reelaboración de la autora a partir de Cabral et al., 2017, mapa n°3, sobre imagen satelital de Google, DigitalGlobe.

que se genera en una inundación a partir del aumento del caudal máximo y el escurrimiento en superficie, evitando transferir el aumento del caudal aguas abajo (Tucci, 2007). El despliegue, a nivel mundial, de estrategias que desde el paisaje inciden en la gestión del riesgo hídrico invita a pensar en su aplicación en el contexto de las cuencas degradadas del Gran La Plata, conglomerado afectado por inundaciones periódicas, varias de gran magnitud.

El riesgo en el Gran la Plata. El caso del arroyo del Gato

El GLP se configura como una microrregión poblada por 799.523 hab. (INDEC, 2010) y formada por tres municipios: La Plata, Berisso y Ensenada, además de la jurisdicción portuaria. Las inundaciones en la región pueden considerarse como un fenómeno periódico, que se combina con un conglomerado urbano denso, ubicado en un territorio llano atravesado por arroyos, lo cual vuelve vulnerable a la sociedad asentada en márgenes y planicies (López y Etulain, 2017). Los episodios de precipitaciones de gran magnitud, si bien se registran desde principios de siglo XX, han incrementado su recurrencia e intensidad en los últimos años. Entre ellos, destaca el acontecido el 2 y 3 de abril de 2013, cuando se registró 300 mm de

agua en 2 h y 392 en 24 h (Facultad de Ingeniería UNLP, 2013); lluvia que ocasionó graves daños materiales y, más aún, la pérdida de 89 vidas humanas (Figura 2).

Las cuencas pertenecientes a la vertiente Río de la Plata son diez y cubren una superficie de 566.9 km² (Hurtado *et al.*, 2006). Dentro de este sistema, la CADG es la segunda más extensa de la microrregión y la más poblada. Cubre un área de 12.400 ha, en la que habitan 351.713 habitantes (Facultad de Ingeniería UNLP, 2013) y recibe en su cauce principal la mayor proporción de desagües pluviales de la ciudad. A lo largo de la cuenca se dan diversas situaciones con respecto a los usos del suelo: se da tanto una urbanización intensiva como algunas de las concentraciones de suelo más relevantes de actividades de índole industrial y agropecuaria de la región. La cuenca está constituida por tres sub-cuencas: la del Gato propiamente dicha, que se desarrolla en la periferia de la ciudad de La Plata y su curso principal se conserva en más de un 90% a cielo abierto; la del Arroyo Pérez y la del Arroyo Regimiento, cuyos cursos atraviesan el casco fundacional de la ciudad de La Plata entubados (Figura 3). Al tratarse de la cuenca más poblada de la microrregión y además estar muy transformada por la urbanización, es una

de las más vulnerables. En este sentido, un estudio del riesgo hídrico en la cuenca ha arrojado como principales resultados que un 29% de la población está sometida a niveles de riesgo altos y muy altos (niveles críticos); que el proceso de impermeabilización del suelo por extensión de la urbanización se incrementó en un 27,5% en un plazo de 18 años; y que el 67,7% de las parcelas de la cuenca poseen niveles críticos de riesgo (López, Etulain *et al.*, 2017).

Pero, a pesar de ser una cuenca intensamente transformada por la urbanización, en ella aún se conservan valores naturales especialmente significativas en el marco de calidad ambiental deseable para una región metropolitana: el curso principal se encuentra a cielo abierto casi en su totalidad (unos 25 km. de longitud desde la naciente hasta la desembocadura en el Río de La Plata), dos tercios de él no están revestidos en hormigón, gran cantidad de áreas vacantes, bosques y bañados; y el monte costero en la desembocadura, además de un considerable patrimonio cultural asociado a lo ferroviario, portuario e industrial.

Estas potencialidades son poco conocidas y no son consideradas en las estrategias de mitigación del riesgo, que continúan siendo encabezadas por obras de ingeniería hidráulica como canalizaciones, revestimientos y muros de hormigón, que han formado parte de las obras motivadas por la inundación del año 2013. Sin embargo, estos valores de la cuenca, asociados al alto porcentaje de niveles críticos de riesgo hídrico, permiten pensar en acciones que enfocadas en los espacios vacantes vinculen el paisaje, el diseño de espacios públicos y la mitigación del riesgo hídrico.

II. METODOLOGÍA

En base al relevamiento y sistematización de estrategias de mitigación del riesgo que toman al paisaje como variable de intervención, se han adoptado como referencias en la construcción de la propuesta para el caso de estudio aquellas abocadas a recuperar el estado hidromorfológico de los cauces, teniendo en cuenta que este tipo de estrategias podría aplicarse en los dos tercios menos modificados del curso principal del arroyo, donde además están los valores paisajísticos más relevantes. De esta forma, se ha analizado la estrategia europea RESTORE que registra más de mil casos de este tipo y, complementariamente, se han adoptado técnicas de fitodepuración desarrolladas por Izembart y Le Boudec (2008). Otra idea incorporada ha sido la de los reservorios para el control de crecidas, considerando la disponibilidad de espacio vacante en la cuenca para configurar una red de espacios

públicos asociados a reservorios. Como principales referencias metodológicas se han tomado el trabajo de Tucci (2007) y el análisis de una decena de parques inundables desarrollado a partir del proyecto "Territorios Vulnerables y Paisajes Emergentes en el Gran La Plata. Estrategias de Gestión para su Transformación"⁵.

En base a las características del caso de estudio, se ha establecido la sub-cuenca del Arroyo del Gato como ámbito de aplicación para la propuesta de mitigación del riesgo. Dentro de este ámbito se ha trabajado en el entorno rural, que ofrece las mejores condiciones para aplicar este tipo de intervenciones.

Aplicación de estrategias para mitigar el riesgo de inundación en el arroyo del Gato

Sobre la base del reconocimiento del potencial paisajístico y ecológico de la sub-cuenca del Arroyo del Gato y con las herramientas aportadas por los casos de estudio, se ha desarrollado una propuesta de intervención (Rotger, 2017), centrada en asociar el tratamiento del paisaje fluvial a la gestión del riesgo hídrico, la educación ambiental y la puesta en valor del patrimonio natural y cultural. Algunas de las premisas que guiaron este proyecto fueron:

- Preservar el curso de agua en el mayor estado natural posible;
- Desarrollar la capacidad de la sub-cuenca como elemento representativo del medio natural, para articular los valores naturales, culturales y simbólicos;
- Evitar la ocupación de márgenes, planicies de inundación y otras áreas inundables vacantes, mediante la aplicación de medidas de restricción, en cuyo cumplimiento el tratamiento del espacio abierto desempeña un papel relevante;
- Generar proyectos de paisaje fluvial de calidad, con continuidad a lo largo del curso, desde las áreas rurales pasando por las urbanas, y hasta su desembocadura en el borde ribereño, mediante la mejora en la calidad del agua y la asignación de actividades compatibles.

A partir de estos lineamientos generales se plantea, como estrategia proyectual, un parque fluvial a lo largo del curso principal, dividido en tres sectores diferenciados (Figura 4), de manera que sea posible abordar las diferentes características de la cuenca: la zona alta, donde predomina la horticultura bajo cubierta; la zona media, donde se da la mayor densidad urbana; y la desembocadura, coincidente con el paisaje ribereño asociado al Río de La Plata. Según dichas características y respectivos tipos de paisajes, se propone las siguientes iniciativas:

⁵ Proyecto acreditado UNLP (2014-2017) (Código U149).



Figura 4. Estrategia proyectual (sectores) y parque inundable.
Fuente: Elaboración de la autora en base a Google Earth.

1. Paisaje fluvial agrícola. Este sector de la estrategia se inicia en la naciente del arroyo y en él se priorizan las actividades recreativas y educativas de carácter ambiental, gracias a las buenas condiciones que presenta el curso de agua y el paisaje asociado a él. Por otro lado, se planean actividades ligadas a revalorizar la horticultura a cielo, desde el impulso productivo y desde el disfrute del paisaje agrícola.
2. Paisaje fluvial urbano. Se proyectan aquí espacios públicos asociados al curso, que puedan cubrir el déficit de parques en esta zona. Aprovechando valores escénicos y estéticos, así como pasivos ambientales, como las cavas a cielo abierto. Estos parques, en su mayor parte paralelos al arroyo -para que sea posible recorrer por completo el camino de sirga-, se asocian a la revalorización del patrimonio cultural. Asimismo, se toman medidas especiales, en el caso de las zonas donde el curso está entubado, tendientes a recuperar su presencia.
3. Paisaje fluvial costero. En esta zona se priorizan las actividades recreativas y educativas ligadas a la valorización de la planicie costera y el monte ribereño.

El sector agrícola, al ser la zona menos ocupada de la cuenca y con las márgenes más libres, ofrece las mejores condiciones para situar reservorios para el control de crecidas, así como para re-naturalizar los márgenes del arroyo. Las áreas de retención

de excedentes hídricos se deben localizar en puntos donde exista espacio disponible, puedan almacenar un caudal de agua relevante y ofrezcan posibilidades de integración paisajística. Por ello, se localizarían aquí tres reservorios asociados a diferentes actividades sociales. De esos tres reservorios, hay uno que representa mayor interés respecto a la mitigación del riesgo hídrico asociada a áreas urbanas y a cursos fluviales, ya que se trata de un parque inundable, ubicado en una de las zonas más densificadas de la cuenca alta. El terreno del reservorio corresponde a un vacío urbano, con poca accesibilidad, alrededor del cual predomina el uso residencial unifamiliar en el que existen villas y asentamientos. Algunas de estas áreas están afectadas por condiciones de riesgo hídrico alto y muy alto. Las condiciones de vulnerabilidad de la población de la zona, la escasez de espacios verdes públicos —situación que es común a muchos sectores periféricos del GLP—, la existencia de masas forestales, el potencial paisajístico del predio —al confluir el brazo principal del arroyo con uno secundario (Figura 4)—, así como su buenas condiciones de accesibilidad, justifican su propuesta como espacio público con funciones de mitigación del riesgo hídrico. El proyecto comprende la creación de un parque público y centro de experimentación vegetal de arroyos y humedales. El predio también posee huertas comunitarias, asociadas a la intensificación de la densidad residencial. De igual modo,

el centro de experimentación, tiene como objetivo ensayar distintos tipos de vegetación para re-naturalización de riberas y lagunas de fitodepuración en cursos de la región.

III. DISCUSIÓN

A pesar del carácter periódico de las inundaciones en el GLP, las estrategias de mitigación continúan centradas en las obras defensivas, soslayando la importancia de fomentar conciencia social acerca de la problemática para avanzar en el conjunto de las políticas públicas que constituyen la gestión del riesgo: identificación, reducción y manejo del desastre.

En este marco, el tratamiento paisajístico de los cursos de agua y la ubicación de reservorios vinculados al paisaje fluvial dentro de áreas vacantes en la periferia del GLP, podría servir para dar impulso a un tema postergado en la región como es la planificación del espacio público en las periferias. En relación a este tema, la articulación entre gestión del riesgo hídrico y planificación del paisaje, juega un papel fundamental en la definición de cómo deben ser los parques en un territorio no explorado desde sus necesidades sociales y sus potencialidades ambientales y paisajísticas.

El caso expuesto ofrece una alternativa para intervenir riberas y vacíos urbanos, desplegando su potencial ambiental y paisajístico, a la vez que desarrolla una estrategia para la retención de excedentes hídricos, colaborando en la gestión del riesgo frente a inundaciones urbanas. Se plantea una posibilidad de diseño de espacios de retención de aguas en el marco de las cuencas hidrográficas de la región que puede contribuir, además, a la configuración de una red de espacios verdes públicos en las periferias de la ciudad de La Plata, cuya carencia contrasta con la planificación del casco fundacional, que posee una malla de parques y plazas ubicados cada seis cuadras.

IV. CONCLUSIONES

Confrontando la hipótesis de partida y a la luz de los resultados, se puede afirmar que la integración del paisaje en las estrategias de mitigación del riesgo en la CADG permite establecer vínculos entre las lógicas del medio natural –en este caso el curso de agua, sus zonas inundables y su papel dentro del ciclo hidrológico- y las lógicas propias de la urbanización: los espacios verdes públicos y las actividades sociales que requiere cada zona. En ese puente que tiende la noción de paisaje entre naturaleza y cultura se avanza en dirección a un mayor equilibrio entre el medio biofísico y la estructura social, reduciendo con ello el grado de vulnerabilidad y colaborando así en la reducción del riesgo de inundación. Este enfoque es aplicable a otras cuencas de la región, dadas sus similitudes territoriales y compartidas problemáticas ambientales, en aras de desarrollar la mirada requerida para la gestión integral del riesgo hídrico que implica necesariamente

resolver el déficit de espacios verdes públicos propio de muchas áreas de la región. De esta forma, desde la urgencia que significa hoy la mitigación del riesgo puede impulsarse la postergada provisión de espacios verdes públicos. Asimismo, la posibilidad que brinda el paisaje para revalorizar el soporte natural permite re-articular la debilitada estructura urbana del espacio metropolitano, en particular su conurbación, que nació del solapamiento de distintos estadios territoriales que nunca tuvieron una plena articulación desde la planificación urbana, lo cual explica en gran medida la escasa armonía entre la ciudad y su soporte natural.

En definitiva, el trabajo llevado a cabo intenta aportar una reflexión en torno a la utilidad de la planificación del paisaje fluvial en relación a la mitigación del riesgo hídrico, tomando experiencias internacionales que han avanzado en esa dirección y considerando los valores paisajísticos y ecológicos del caso de estudio. Se trata de un enfoque sectorial y, por lo tanto, limitado, cuya implementación debiera abordarse en el contexto de un plan integral a nivel de cuenca hidrográfica, contemplando efectivamente la particular complejidad de esta unidad territorial que sintetiza las interacciones entre agua y sociedad.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, Vicente y CAMILLONI, Inés. *La Argentina y el cambio climático: de la física a la política*. Buenos Aires: EUDEBA, 2016.
- BATLLE, Enric. *El jardín de la metrópoli: del paisaje romántico al espacio libre para una ciudad sostenible*. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.
- CABRAL, Mirta (coord.). Las inundaciones en la Región Capital - Cartografía Temática para el Planeamiento. En: RONCO, Alicia Estela y LÓPEZ, Isabel (dir.). *Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada: análisis de riesgo, estrategias de intervención. Hacia la construcción de un observatorio ambiental*, SEDICI [en línea], 2017, pp.1-46 y anexo de mapas. [Consultado 18 de junio de 2017]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59633>
- CARDONA, Omar Darío. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. En: *International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice (Wageningen, 29 y 30 de Junio de 2001)* [en línea]. Wageningen, Holanda: Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, 2001, pp. 1-18. [Consultado 15 enero 2018]. Disponible en: http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf
- CARNER, José Luis; LISCIA, Sergio; ORTIZ, Facundo; LACAVALA, Ezequiel; LACUNZA, Esteban; CIPPONERI, Marcos; LARRIVEY, Guillermo. Inundación urbana de la ciudad de La Plata en abril de 2013. Riesgo hídrico por inundación – mapas de peligrosidad. En: RONCO, Alicia Estela y LÓPEZ, Isabel (dir.). *Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada: análisis de riesgo, estrategias de intervención. Hacia la construcción de un observatorio ambiental*, SEDICI [en línea], 2017, pp.1-28 y anexo de mapas. [Consultado 18 de junio de 2017]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59633>
- FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNLP. *Concurso Repensar La Plata, Ideas para la cuenca del arroyo Del Gato. Región Gran La Plata, Argentina*. Bases [en línea]. 2014, mayo. [Consultado 18 de noviembre 2017]. Disponible en: http://www.fau.unlp.edu.ar/shared_resource/pdf/html/bases-concurso-repensar.pdf

FACULTAD DE INGENIERÍA UNLP. *Estudio sobre la inundación ocurrida los días 2 y 3 de abril de 2013 en las ciudades de La Plata, Berisso y Ensenada*. SEDICI [en línea]. [Consultado 14 de junio de 2017] Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27334>

FOKKENS, Bart. *Prevención de inundaciones y restauración de ríos: espacio para el río*. SAUCE: boletín de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos [en línea], 2011, n°5, pp. 14-15. [Consultado 29 de junio de 2017]. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_SAU%5CSAU_2011_5.pdf

GONZÁLEZ REYNOSO, Arsenio Ernesto; HERNÁNDEZ MUÑOZ, Lorena; PERLÓ COHEN, Manuel y ZAMORA SAENZ, itzkuauhtli. *Rescate de ríos urbanos. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos* [en línea]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Humanidades. Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad. México, 2010. [Consultado 19 de noviembre 2017] Disponible en: http://www.puec.unam.mx/pdf/publicaciones_digitales/rescate_rios_digital.pdf

HURTADO, Martín Adolfo; GIMÉNEZ, Jorge; CABRAL, Mirta; SILVA, Mario de; MARTÍNEZ, Omar Raúl; CAMILIÓN, María Cecilia; SÁNCHEZ, Carlos Ariel; MUNTZ, Daniel; GEDHARD, Jorge Arnoldo; FORTE, Luis; BOFF, Laura; CRINCOLI, Alina y LUCESOLI, Horacio. *Análisis ambiental del partido de La Plata*. La Plata: Consejo Federal de Inversiones, 2006.

INDEC (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS). *Censo 2010* [en línea]. [Consultado 28 de junio de 2017]. Disponible en: https://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=2&id_tema_2=41&id_tema_3=135

IZEMBART, Helene y LE BOUDEC, Bertrand. *Waterscapes. El tratamiento de aguas residuales mediante sistemas vegetales*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

LAVELL, Allan. Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y Conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación. En: FERNÁNDEZ, María Augusta (comp.). *Ciudades en riesgo. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina LA RED-USAID, 1996, pp. 12-43.

LÓPEZ, Isabel y ROTGER, Daniela. La naturaleza en la ciudad. El papel de los cauces urbanos como espacios públicos en la gestión del riesgo hídrico. *Revista Proyección*, 2013, vol. 7, 42-73.

LÓPEZ, Isabel y ETULAIN, Juan Carlos (coord.). Inundaciones urbanas: mapas de riesgo y lineamientos de ordenamiento urbano territorial. En: RONCO, Alicia Estela y LÓPEZ, Isabel (dir.). *Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada: análisis de riesgo, estrategias de intervención. Hacia la construcción de un observatorio ambiental*, SEDICI [en línea], 2017, pp.1-37. [Consultado 18 de junio de 2017]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59633>

OLCINA CANTOS, Jorge. Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local: el papel del planeamiento urbano municipal, *Boletín de la A.G.E.* [en línea], 2004, n° 37, pp. 49-84. [Consultado 28 septiembre 2017]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10045/23011>

PÉREZ, Rómulo. *Redes y centros urbanos bajo riesgo hídrico*. Buenos Aires: EUDEBA, 2013.

PERLÓ COHEN, Manuel. Nuevos enfoques para resolver los problemas del desarrollo hídrico sustentable: el diseño urbano sensible al agua. En: *Jornadas del agua UNAM (Ciudad de México, 27-29 de agosto de 2013)* [en línea]. Ciudad de México: UNAM, 2013. [Consultado 18 octubre 2017]. Disponible en: http://www.agua.unam.mx/jornadas2013/resultados_sesiones.html

QUINTERO-ÁNGEL, Mauricio; CARVAJAL-ESCOBAR, Yesid y ALDUNCE, Paulina. Adaptación a la variabilidad y el cambio climático: Intersecciones Con la gestión del riesgo. *Revista Luna Azul*, 2012, n°34, pp. 257-271. [Consultado 16 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727348015>

ROTGER, Daniela Vanesa. *Cursos fluviales y periferias metropolitanas. Valoración del paisaje en el arroyo del Gato* [en línea]. Tesis de maestría. Universidad Nacional de La Plata, 2015. [Consultado 18 de noviembre 2017]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/>

ROTGER, Daniela Vanesa. *Paisaje Fluvial en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Valoración e Intervención en la Cuenca del Arroyo del Gato, Gran La Plata*. Tesis doctoral inédita, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, 2017.

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN. *Inundaciones urbanas y cambio climático. Recomendaciones para la gestión*. Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015.

TUCCI, Carlos. *Gestión de inundaciones urbanas*. Porto Alegre: Evangraf, 2007.