

**OCUPACION DE AREAS INUNDABLES Y POBLACION EXPUESTA AL RIESGO.
EL CASO DEL ARROYO REGIMIENTO. PARTIDO DE LA PLATA. ARGENTINA.**

Andrea Anabel Pérez Ballari

Gabriel Rivas¹

Resumen

El proceso de expansión urbana trae consigo externalidades dentro de las cuales es propio concentrar la atención en la fragilidad del medio y de la población allí asentada a través del riesgo ante los peligros naturales.

La ciudad de La Plata presenta serias dificultades para la instalación urbana, debido a que está emplazada en un área con grandes planicies de inundación, donde no existen cambios profundos de pendientes, con cursos de agua que se desplazan por todo su territorio.

Uno de los problemas recurrentes son los eventos de inundación que en estos últimos doce años se han desarrollado con extrema intensidad, provocando daños que no distinguen entre los sectores sociales.

El presente trabajo pretende analizar el crecimiento y transformación territorial acontecidos en estos últimos diez años en la planicie de inundación de la cuenca alta del Arroyo Regimiento, específicamente en relación a un patrón de expansión dado de forma desordenada, sobre un medio de extrema fragilidad ambiental y amenaza ante el riesgo hídrico.

¹ Centro de Investigaciones Geográficas / Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (UNLP - CONICET). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE).

Este trabajo se efectúa en el marco del proyecto: “Transformaciones territoriales, Gestión pública y manejo de recursos hídricos. Construcción de riesgo”. Programa de Incentivos a la investigación. 2014-2015 y “Emergencia hídrica y estrategias de intervención. Hacia la construcción de un observatorio ambiental en la Región del Gran La Plata”. Proyectos de Investigación Orientados 2013-2015. CONICET-UNLP. FAHCE/IDHICS

Para tal fin se procederá a la interpretación y análisis e interpretación de imágenes satelitales en distintos cortes temporales, detectando el cambio en los usos de suelo y el grado de ocupación residencial.

Asimismo, una vez realizada esta tarea se pretende asignar la cantidad de población por radio censal (INDEC 2010) a escala del amanzanado en función de su ocupación real. Los resultados obtenidos nos permitirán tener una idea más acabada de la cantidad de población allí asentada y en riesgo de inundación.

La ocupación de estas áreas debe ser planificada en función de los riesgos pues cualquier tipo de actividad humana allí desarrollada se hallará en condición de extrema vulnerabilidad.

Palabras claves: transformación territorial, planicies de inundación, población, riesgo.

OCCUPATION OF FLOODPLAIN AREAS AND POPULATION EXPOSED TO RISK.CASE STUDY: ARROYO REGIMIENTO. LA PLATA, ARGENTINA.

Abstract

The urban expansion process brings with it some external issues among which where is needed to focus the attention on the fragility of the environment and the population inhabiting it through the risk of natural dangers.

The city of La Plata presents serious difficulties to the urban installation since it's located on an area with huge floodplains, where there are no deep changes of slopes, and water courses that runs throughout all its land.

One of the recurring problems are flooding events that in the last twelve years have developed with extreme intensity, generating damage that doesn't distinguish between social sectors.

The present paper pretends to analyze the grow and land transformation that took place on these last ten years on the flood plain of the high basin of the Arroyo Regimiento, specifically on relation to an unruly expansion pattern on extremely fragile environment and with the threat of hydric risk.

To this end we'll proceed to analyze and interpret photographs and satellite images from different periods, highlighting the changes on the floor uses and the residential occupancy rate.

Once this task is done we'll pretend to assign the quantity of population for census ratio (INDEC, 2010) to scale of the threatened based on its actual occupation. The results will allow us to have a better idea of the quantity of population settled on the area and the risk of flood.

The occupation of these areas must be planned according to the risks since any kind of human activity developed there will be on an extreme condition of vulnerability.

Keywords: Land transformation, floodplains, population, risk.

Introducción

Existen distintas razones que inducen al proceso de expansión de la ciudad entre los que se manifiesta la incorporación de tierra para su transformación en uso urbano. El aumento de la población y la necesidad de vivienda hace de las áreas próximas a las ciudades una zona con posibilidades latentes para su ocupación ya sea porque en general presenta menores costos y es adquirida por sectores de la sociedad para la construcción de la vivienda propia, como por ser un lugar propicio para la construcción por parte del estado de viviendas destinadas a sectores de bajos recursos o por otra parte, y en contraposición, para hacer factible la tendencia de sectores medios-altos y altos de la sociedad de encontrar lo verde y lo natural en las afueras de las grandes ciudades a través de la construcción de barrios cerrados o countries.

El dinamismo del espacio urbano está dado por el proceso de expansión incorporando nuevas superficies de la periferia de la ciudad (Ockier y Formiga, 1997). En este caso, la mancha urbana se expande sobre los ambientes adyacentes disponibles, tanto sobre sistemas ecológicos naturales como agropecuarios, máxime si este avance tiene lugar sobre áreas llanas y sin barreras naturales que lo contengan.

Las sociedades van haciendo uso de esas tierras incorporándolas a las ciudades, a veces sin reconocer ciertos límites en su avance. Entre estos límites se mencionan las características intrínsecas del territorio, según su extensión y sus condiciones naturales de soporte.

Dentro de la pampa húmeda y sobre una vasta llanura se encuentra ubicado el Partido de La Plata. No obstante su gran extensión y la suposición de inexistencia de límites naturales, en el caso particular de la ciudad de La Plata, ésta presenta serias dificultades para la instalación urbana. Su implantación en un área con grandes planicies de inundación, donde no se presentan cambios profundos de pendientes, con cursos de agua que se desplazan por todo su territorio hacen a este lugar propicio al riesgo hídrico con eventos de inundación recurrentes. Según Lavell (1996), para que exista *riesgo* tiene que haber una amenaza (o peligro) y una población vulnerable a sus impactos. Es una condición potencial y su grado se relaciona con la intensidad probable de la amenaza y los niveles de vulnerabilidad existentes. Desde esta perspectiva el riesgo es una condición dinámica, cambiante y técnicamente controlable².

En este sentido, este proceso de expansión urbana trae consigo externalidades dentro de las cuales es propio concentrar la atención en la fragilidad del medio y de la población allí asentada a través del riesgo y su exposición a los peligros naturales.

El presente trabajo pretende analizar el crecimiento y transformación territorial acontecidos en estos últimos diez años en la planicie de inundación de la cuenca alta del Arroyo Regimiento, específicamente en relación a un patrón de expansión dado de forma desordenada, sobre un medio de extrema fragilidad ambiental y amenaza ante el riesgo hídrico.

El problema de la *exposición al riesgo hídrico* se abordará en el marco de la Teoría Social del Riesgo que como señala Natenzon (2009) citando a Ulrich Beck, “*es una manera posible de abordar el estudio de la sociedad a partir de la construcción social del riesgo desde realidades particulares*”. Para abordar el riesgo debemos trabajar de manera combinada sus distintas dimensiones o componentes básicos: peligrosidad, vulnerabilidad, exposición e

² Según Lavell (1996) el conocimiento sobre los riesgos, por su parte, se vincula con la historia y los símbolos de la propia cultura y a la fábrica social de conocimiento. Con respecto a la percepción del riesgo, el mismo autor explica que “*los factores que pueden influir en las diversas percepciones son variados, incluyendo los relacionados con clase, etnia, raza y género, edad, niveles educativos, creencias religiosas, experiencias previas y participación organizacional, entre otros.*”. Relacionando este tema con amenazas y riesgo, el autor cree necesario tener en cuenta “*las percepciones de los pobladores y las organizaciones locales sobre las amenazas, sobre su propia vulnerabilidad y su capacidad de autogestión de soluciones*”. (Lavell, 1996).

incertidumbre. No obstante, y debido al alcance de la misma, en esta presentación se trabajarán la *peligrosidad y la exposición*.

La primera, citando a Natenzon(2009:5) se refiere “*al potencial peligro inherente a los fenómenos espontáneos o manipulados técnicamente, cualquiera sea su grado de artificialidad.*” Para realizar un manejo adecuado de la peligrosidad, es necesario conocerla. Por lo tanto consideramos imprescindible identificar la peligrosidad mediante las condiciones naturales de medio y en este caso la extensión de la planicie de inundación y eventos ocurridos.

La *exposición* “*es la distribución de lo que es potencialmente afectable: población y bienes materiales expuestos al fenómeno peligroso*”. (Andrade et al; 2003:73) Esta se definirá a partir de la evaluación de la ocupación de los predios, los usos y la identificación de las áreas de mayor criticidad.

El presente análisis se centra en la cuenca alta del Arroyo Regimiento perteneciente a la cuenca del Arroyo Del Gato, ubicado en el Partido de La Plata específicamente en las denominadas *áreas de riesgo de inundación*: “*aquellas en las cuales existe la probabilidad de que se produzca un daño por crecidas o desborde del agua fuera de su lecho, con consecuencias complejas a nivel social y físico-material*”. (Botana y Pérez Ballari; 2008).

Los resultados obtenidos nos permitirán tener una idea más acabada de la cantidad de población allí asentada y en riesgo como también y para futuros trabajos sus características y vulnerabilidad.

Metodología

En primer lugar se procede a la selección del área de estudio expuesta a inundaciones donde se efectúa el análisis territorial. En esta instancia se trata de caracterizar el medio físico natural identificando indicadores de peligrosidad tales como la geomorfología e hidrografía en el área de estudio.

Como información complementaria se trata de incorporar estudios previos en los que consten antecedentes de riesgo hídrico en las distintas áreas de la ciudad.

Seguidamente se analizan indicadores de exposición tales como el crecimiento y transformación territorial acontecidos en estos últimos diez años en la planicie de inundación de la cuenca alta del Arroyo Regimiento, específicamente en relación a un patrón de expansión dado de forma desordenada, sobre un medio de extrema fragilidad ambiental.

Para tal fin se procede a la lectura e interpretación de imágenes satelitales (Google Earth) en dos cortes temporales (2004-2014), detectando el cambio en los usos de suelo, específicamente en el grado de ocupación residencial. Se obtiene así la proporción del factor de ocupación del suelo por manzana 2014.

Con ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se calcula la superficie de cada manzana y luego la superficie ocupada por manzana. El factor de ocupación del suelo es igual al área total ocupada por radio censal (INDEC, 2010) sobre el área ocupada por manzana. La población por manzana resulta de la población del radio (tomados del Censo de Población y Vivienda del INDEC, 2010) sobre el factor de ocupación del suelo³.

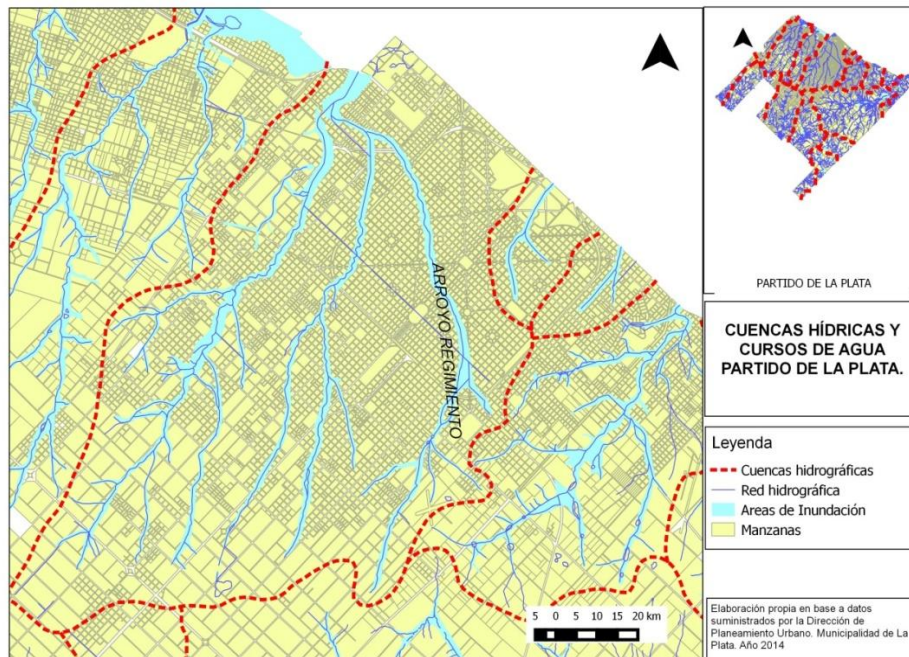
Resultados obtenidos

La identificación y caracterización del área de estudio en peligro de inundación: el Arroyo Regimiento.

El sector elegido para el estudio pertenece al Partido de La Plata. El mismo está localizado en el sector noreste de la provincia de Buenos Aires a unos 57 km de la ciudad capital del país (Ciudad de Buenos Aires). La superficie total del Partido es de 942 km² y su población de 654.324 (INDEC, 2010), distribuidos el 98% en el espacio urbano y el 2% restante en el rural. La ciudad comprende una jerarquía de primer rango al asumir el rol de capital de la Provincia de Buenos Aires, con funciones administrativas y educativas de importancia regional y también metropolitana. Junto con los partidos de Berisso y Ensenada el Partido de La Plata conforma la denominada Región Gran La Plata o “Región Capital”, caracterizada por su dinamismo e interrelación tanto a partir de la atracción ejercida por La Plata, como por la localización de actividades portuarias e industriales en las dos localidades ribereñas (Berisso y Ensenada).

³El cálculo de la distribución poblacional se realiza tomando en cuenta la suma de los factores de ocupación del total de manzanas que componen el radio y asignando ese valor al 100 % de la población. Después se distribuye la misma por su representación sobre el porcentaje calculado.

Figura N° 1. Cuencas hídricas del Arroyo Regimiento y cursos de agua



Elaboración propia en base a datos de la Dirección de Planeamiento Urbano. Municipalidad de La Plata. Año 2014

Respecto de la cuenca de pertenencia sus características topográficas (Figura N° 1) el Arroyo Regimiento se localiza en la denominada Llanura Alta (Cavallotto, 1995) La misma se encuentra por encima de los 5 m snm destacándose un interfluvio principal con un rumbo aproximado NO-SE, descendiendo en altura desde 30 m snm hacia el NO hasta cotas próximas a los 20 m snm al SE. Este interfluvio, de relieve plano, actúa como divisoria de aguas entre las dos vertientes principales del partido: Río de la Plata hacia el N y río Samborombón hacia el S las cuales tienen características bien diferenciadas en cuanto al relieve. (Instituto de Geomorfología y Suelos, 2005)

En tanto la hidrografía, los arroyos de la vertiente del Río de La Plata, tienen un rumbo general de escurrimiento SO-NE, desaguando en la Planicie Costera y no en el Río de la Plata. Ello se debe a que entre los 5 m snm y la costa del Río de la Plata se produce un cambio de pendiente regional, la cual se hace mínima ($< 0,03\%$), dando lugar a que los arroyos pierdan energía y sus cursos se hagan divagantes, insumiéndose y generando bañados. La vertiente está integrada de NO a SE, parcialmente por las cuencas de los arroyos Pereyra y San Juan y

totalmente por las cuencas de los arroyos Carnaval, Martín, Rodríguez, Don Carlos, del Gato, Pérez, Regimiento, Jardín Zoológico, Circunvalación, Maldonado, Garibaldi y El Pescado.

Específicamente respecto del Arroyo Regimiento presenta una longitud de 10 km con un rumbo S-N, describiendo una amplia inflexión hacia el E, antes de desembocar en la margen derecha del Arroyo Pérez. Cruza totalmente y en forma diagonal el ejido urbano de La Plata. Sus cabeceras se encuentran a casi 25 m snm.

Elección del área de estudio

El área de estudio comprende en su extensión la planicie de inundación del Arroyo Regimiento definida según el mapa de Geomorfología y Suelos del Instituto de Geomorfología y Suelos, 2005 (Figura N° 2) con un recorte longitudinal que va desde calle 137 a 155 (sector de importante crecimiento urbano); es decir que comprende una zona de riesgo hídrico.

La elección del área se fundamenta en varios puntos a saber:

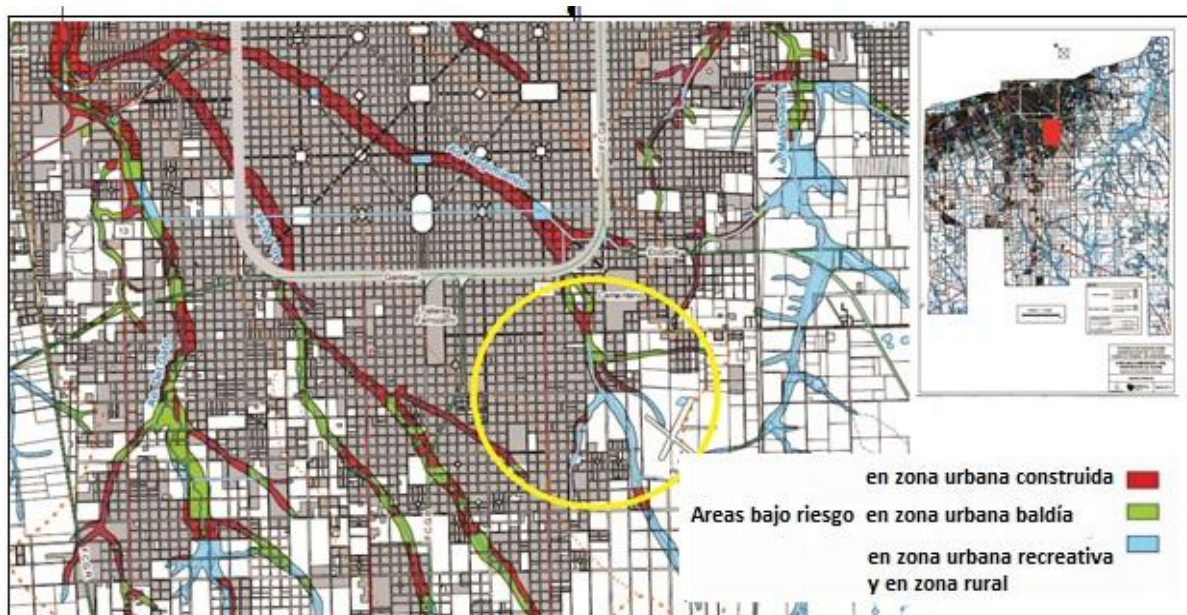
Según el mapa previamente citado presenta un elevado riesgo hídrico en los sectores urbanizados y con potencial de riesgo en aquellos que a la fecha de su elaboración aún seguían vacantes. Hoy estas tierras han sido ocupadas.

Asimismo, se ha producido un significativo crecimiento poblacional en los últimos diez años en forma desordenada, sobre terrenos con fuertes condicionantes ambientales.

En tercer lugar, el área que recorre el arroyo ha sido uno de las más afectadas por la inundación del 2013 tanto aguas arriba como el sector entubado que atraviesa el casco urbano de la ciudad de una mayor densificación habitacional. Según datos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (2013) sobre la altura de agua sobre calle en la inundación producida el 2 de Abril de 2013, junto al Pérez, constituyeron los arroyos donde se contabilizaron más decesos, aparte de los daños materiales producidos por el agua que en algunos sectores superó los 2 metros.

Por último es el arroyo que cuenta con menos estudios tanto en el ámbito gubernamental como académico y privado (Pérez Ballari, Plot; 2014).

Figura N° 2. Planicie de inundación y riesgo hídrico en el área de estudio



Fuente: Análisis ambiental del Partido de La Plata. Aportes al Ordenamiento Territorial. UNLP- Facultad de Cs Naturales y Museo. Instituto de Geomorfología y Suelos. 2005

Interpretación y análisis de la ocupación y transformación del suelo

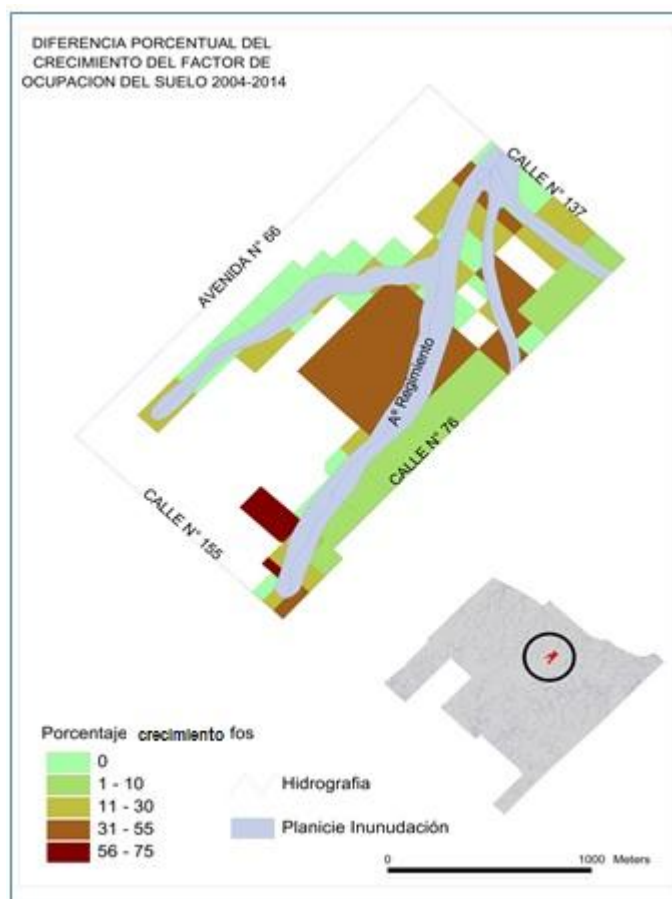
En este punto se efectúa la lectura e interpretación de imágenes pertenecientes al área de estudio obtenidas del Google Earth en dos cortes temporales correspondientes a los años 2004 y 2014.

La transformación del suelo para el caso de análisis se considera como el paso de un espacio periurbano o rural a uno urbano sin, en esta instancia, caer en detalles acerca del tipo de suelo urbano del que se trate. De todas formas y al momento de la interpretación de las imágenes el 90% de la transformación corresponde a viviendas por lo que se estima que el uso es en su mayoría residencial.

Se detecta en ambas imágenes el factor de ocupación del suelo como cantidad de superficie ocupada en cada manzana. Las diferencias de superficies obtenidas entre estos dos cortes temporales permiten efectuar el análisis temporal y espacial y los cambios acontecidos en la década.

Este factor de ocupación, tanto para el año 2004 como para el 2014 se vuelca en un sistema de información geográfica (SIG) a nivel de la manzana, con la finalidad de poder evaluar la transformación espacial acontecida a lo largo de este período. Finalmente se procede a la comparación entre estas superficies (Figura N° 3).

Figura N°3. Diferencia en el factor de ocupación del suelo acontecido entre los años 2004 y 2014.



Elaboración propia en base a lectura e interpretación de imágenes Google Earth 2004- 2014.

Lo que se evidencia en este mapa es el gran crecimiento efectuado en todos los brazos del Arroyo Regimiento desde su bifurcación a altura de las calles 139 y 140, correspondiendo a un predio de gran crecimiento. Los valores más relevantes se encuentran en los siguientes predios y tramos:

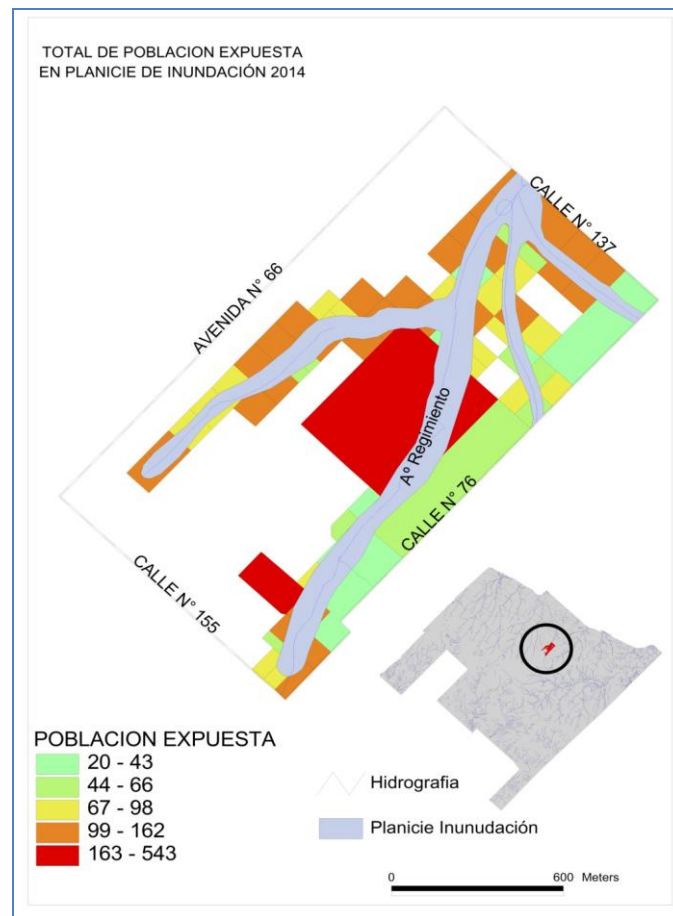
- Predio en calles 139 a 140 entre calles 70 a 72
- Predios en calles 141 a 143 en el brazo de sentido SSO
- Predio en calles 143 a 147 entre calles 70 a 72 (brazo sentido S)
- Predio en calles 152 a 154 entre calles 73 a 75 (brazo sentido S)

Cantidad de población expuesta al riesgo de inundación

Como se explica anteriormente, para calcular la cantidad de población expuesta al riesgo se asigna la cantidad de población por radio censal (INDEC 2010) a escala del amanzanado en función de su ocupación real, considerando como ya se ha manifestado que en su mayoría el área es residencial. Esto se efectúa a fin de reducir la escala de análisis desde el radio censal a la manzana, la que permite obtener un grado mayor de precisión en cuanto al número de habitantes.

Para saber qué cantidad de población aproximada está expuesta a las inundaciones, con un SIG, se superpone la cantidad de población asignada a nivel de manzana con la planicie de inundación del Arroyo Regimiento (Figura N° 4).

Figura N°4. Cantidad de población expuesta al riesgo hídrico



Fuente y elaboración propias en base a datos obtenidos del Censo Nacional de Población y Vivienda. INDEC.
 2010

Según el cálculo efectuado, la cantidad de población expuesta al riesgo de inundación en el área de estudio suma un total de 6.300 habitantes. Los valores extremos comprenden predios con más de 99 personas expuestas al riesgo hasta las 543. Estos se asientan sobre:

- Predio en calles 143 a 147 entre calles 70 a 72 (brazo sentido S)
- Predio en calles 152 a 154 entre calles 73 a 75 (brazo sentido S)

Figura N°5. Densidad de población expuesta al riesgo a nivel de manzana



Fuente y elaboración propias en base a datos obtenidos del Censo Nacional de Población y Vivienda. INDEC.
 2010

En tanto a la cantidad de habitantes por superficie, las mayores densidades se evidencian en las áreas de confluencia de los brazos SE y el brazo S, zonas donde se concentran una mayor cantidad de habitantes pero presentan un crecimiento medio en cuanto a la ocupación del suelo. (Figura N°5)

Conclusiones

El trabajo permite diagnosticar el estado de situación de este área en condiciones de riesgo de inundación en tanto sus características de anegabilidad, por tratarse de una planicie de inundación (peligrosidad), el nivel de ocupación del suelo y la cantidad de población expuesta al riesgo.

Los resultados arrojados tanto respecto del aumento del factor de ocupación del suelo como de la cantidad absoluta de habitantes, justamente coincidiendo sobre los brazos del Arroyo Regimiento, muestran la ausencia de un estado con políticas que apuesten a la planificación ambiental en áreas de expansión urbana, sobre todo teniendo en cuenta las condiciones del medio natural del que se trata.

Asimismo, nos abren la posibilidad de preguntarnos ¿qué características presenta la población que ocupa este área?, ¿de qué manera debe efectuarse la ocupación de áreas bajo riesgo de inundación?, ¿qué tipo de usos de suelo pueden ser posibles en las mismas?, ¿qué tipo de intervención debe hacerse sobre ellas para permitir el asentamiento de población? o ¿será que deberán ser preservadas como espacios verdes y bajo su función de humedal?

Sostenemos que la ocupación de estas áreas debe ser planificada en función de los riesgos pues cualquier tipo de actividad humana allí desarrollada se hallará en condición de extrema vulnerabilidad.

Nuestra propuesta futura a partir de este pequeño aporte es continuar indagando acerca de los asentamientos dados en estas áreas de crecimiento y de sus condiciones de vida, de manera tal de analizar de qué grupos de población se trata y cuál es su nivel de vulnerabilidad ante el riesgo de inundación. Así también poder plantear lineamientos para la planificación de estas zonas.

Como últimas palabras podemos agregar que el crecimiento debe ir acompañado de estrategias sociales, políticas y económicas que ayuden a racionalizar el desarrollo de la urbe. En este contexto y hasta el día de hoy, el principal desafío que enfrentan los gobiernos –desde los gobiernos municipales o microregionales hasta los niveles nacionales- es el de saber cómo diseñar y aplicar sistemas de gestión capaces de garantizar la producción y reproducción social de estas áreas, como así también su propia sustentabilidad.

Por otra parte se resalta nuevamente la necesidad de incorporar la noción de riesgo a la planificación ambiental como un proceso en el que se diseñan instrumentos de intervención y control sobre una base técnico – científica, instrumental y participativa, que debe facilitar la ejecución de un conjunto de actuaciones acciones y de procesos de administración y ejecución, o sea, de gestión.

Bibliografía

ANDRADE Isabel, PLOT Beatriz, INFESTA María, SCARPATI Olga, PINTOS Patricia, PAPALARDO Margarita, VALLEJOS Víctor, MONTES María, GRATTI Patricia, LOSANO Gabriel, CARUT Claudia BENITEZ Mirela, del RIO Juan (2003). “Problemática de inundaciones en el Gran La Plata: mapa de riesgo hídrico desde la Teoría Social del Riesgo”. En: Pintos, P (comp.) *Pensar La Plata. Políticas públicas, sociedad y territorio en la década de los noventa. Contribuciones desde la Geografía*. La Plata. Ediciones Al Margen.

BOTANA María Inés, PÉREZ BALLARI Andrea Anabel (2008) “Análisis de usos normativos y su vinculación con áreas en riesgo de inundación. El caso de 23 partidos del litoral bonaerense”. Revista Geograficando. Ed. Dunker. Volumen 4, N 4. pp179-182.

CAVALLOTTO, José Luis (1995). “Descripción de la unidad morfológica Río de la Plata”. 4 Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses. Junín, 1: 231-238.

INDEC (2010) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam +Sp. Web: <http://www.indec.mecon.ar>

LAVELL, Allan. (1996) *Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación*. La Red, Ciudad de Panamá.

NATENZON, Claudia (2009). *La problemática del riesgo y las catástrofes. Planteo de la cuestión*. Curso de Post grado Tratamiento de catástrofes en ámbitos latinoamericanos. Riesgo, vulnerabilidad e incertidumbre. FLACSO

OCKIER Cecilia, FORMIGA, Nidia. (1997) “La Dinámica y Estructuración del espacio Periurbano Bahiense”. *Sexto Encuentro de Geógrafos de América Latina. “Territorios en Redefinición. Lugar y Mundo en América Latina”*. Buenos Aires.

PÉREZ BALLARI, Andrea Anabel, PLOT Beatriz (2014): “Aportes para el estudio de situaciones de vulnerabilidad social en áreas inundables. El caso del Arroyo Regimiento. Partido de la Plata”. *XVI Jornadas de Investigación del Departamento de Geografía-CIG*. Departamento de Geografía. Facultad de Humanidades y Cs. De la Educación. U.N.L.P.

UNLP- FACULTAD DE CS NATURALES Y MUSEO. INSTITUTO DE GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS. (2005) *Análisis ambiental del Partido de La Plata. Aportes al Ordenamiento Territorial*.

UNLP FACULTAD DE INGENIERÍA. DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA. (2013). *Estudio sobre la inundación ocurrida los días 2 y 3 de abril de 2013 en las ciudades de La Plata, Berisso y Ensenada*.