



# BASES CIENTÍFICAS PARA UNA CIUDAD RESILIENTE

Los Proyectos de Investigación Orientados como  
fundamento para un Plan de Reducción del Riesgo  
por **Inundaciones en la Región de La Plata**

# **Bases científicas para una ciudad resiliente**

**Los Proyectos de Investigación Orientados  
como fundamento para el  
Plan de Reducción del Riesgo por Inundaciones  
en la Región de La Plata**

Bases científicas para una ciudad resiliente : los proyectos de investigación orientados como fundamento para un Plan de Reducción de Riesgo por Inundaciones en la Región de La Plata / Pablo Romanazzi ... [et al.] ; compilado por Pablo Morosi ; Eduardo Pablo Spinelli ; Josefina López MacKenzie ; coordinación general de Pablo Romanazzi.- 1a ed.- La Plata : Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ingeniería, 2019.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-34-1858-1

1. Inundaciones. I. Romanazzi, Pablo, coord. II. Morosi, Pablo, comp. III. Spinelli, Eduardo Pablo, comp. IV. López MacKenzie, Josefina, comp.

CDD 363.34936

## Prólogo

El 2 de abril de 2013, la región de La Plata, Berisso y Ensenada sufrió la peor inundación de su historia; la catástrofe se cobró la vida de decenas de personas.

Ante la crisis, la Universidad Nacional de La Plata no dudó en poner en valor su compromiso con las necesidades de la comunidad. Como universidad pública, siempre ha considerado una obligación ponerse al servicio de la sociedad, procurando que la pertinencia y relevancia de los conocimientos que genera contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes y al progreso colectivo de la comunidad. Por lo tanto, respondió en forma inmediata con acciones dirigidas a los sectores más necesitados y luego, pasada la inmediatez de la crisis, puso en marcha distintas acciones vinculadas a sus funciones primordiales de investigación, transferencia y extensión, convocando a sus docentes-investigadores a trabajar en un plan que permitiera atemperar el riesgo ante situaciones hidrometeorológicas extremas como la vivida.

La vulnerabilidad de la región no era una novedad. Estudios de la UNLP ya habían alertado sobre la peligrosidad y realizado recomendaciones al respecto. Pero lo sucedido en abril de 2013 fue mucho peor que en casos anteriores: la precipitación fue extremadamente cuantiosa y las comunas no estaban en condiciones de alertar ni de atender situaciones de tal gravedad. Se planteó entonces la necesidad de llevar adelante nuevos estudios y lograr, al mismo tiempo, el compromiso de las instituciones gubernamentales para que éstos fueran utilizados en pos de brindar efectiva protección a la comunidad.

En ese contexto, la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) decidieron asociarse para asumir el desafío científico que imponía la elaboración de un plan de reducción del riesgo. Se realizó así una convocatoria de Proyectos de Investigación Orientados (PIO) destinados a abordar la problemática hídrica de la región. La propuesta involucró no solamente la participación de numerosos profesionales de diversas disciplinas, sino también la condición indispensable de interacción con responsables de organismos de gobierno relacionados con la problemática, de tal forma que los resultados de los estudios pudieran influir en la puesta en marcha de políticas públicas vinculadas a la gestión del riesgo.

Ante esa convocatoria se postularon 31 ideas-proyecto, con participación de todas las unidades académicas y de numerosos centros de investigación de la UNLP y el CONICET. Un análisis pormenorizado de estas propuestas permitió su complementación, lo que dio lugar a cinco grandes proyectos interdisciplinarios. Éstos abordaron diversas líneas estratégicas en campos de las Ciencias Exactas y Naturales, Ingenierías, Ciencias Sociales y Humanas, Ciencias Médicas y de la Salud, Ciencias

Ambientales, Planeamiento Físico y Estratégico, y Ciencias de la Comunicación, que atienden a las problemáticas de todos los sistemas de drenaje correspondientes a las cuencas con vertiente hacia el Río de la Plata, y también aquellos pertenecientes a la cuenca del río Samborombón.

Con el desarrollo de los PIO, algunos resultados parciales se fueron poniendo a disposición de diferentes instituciones de gobierno y organizaciones sociales. También fueron incorporándose datos, progresivamente, al Observatorio Medioambiental La Plata, creado en aquel momento por un convenio entre la UNLP, el CONICET y la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires (CIC-BA) con el fin de relevar y desarrollar propuestas para hacer frente a la problemática ambiental en la región del Gran La Plata y otras regiones de la provincia. Sin embargo, la transferencia de las investigaciones se hace verdaderamente efectiva ahora a través de la presente contribución, donde quedan plasmados los resultados alcanzados durante más de dos años de trabajo de los equipos de investigación en relación con el riesgo hídrico. A la vez, dichos resultados son adoptados, en una primera instancia, por la Municipalidad de La Plata, para la elaboración de un Plan de Reducción del Riesgo por Inundaciones.

*Bases científicas para una ciudad resiliente. Los Proyectos de Investigación Orientados como fundamento para el Plan de Reducción del Riesgo por Inundaciones en la Región de La Plata constituye una síntesis de la extraordinaria labor realizada por docentes-investigadores de la Universidad y el CONICET.*

Tenemos la convicción de que esta obra contribuirá a dar una respuesta superadora y efectiva a un gran interrogante: ¿qué hacer en el futuro frente a eventos hidrometeorológicos extremos con el fin de prevenir y proteger a la comunidad?

En estas pocas palabras se hace explícito el reconocimiento institucional a todas las personas que trabajaron en los proyectos, quienes brindaron su experticia en la generación de conocimientos pero, además, lo hicieron con un fuerte compromiso para que éstos fueran aplicables a la resolución de problemas y necesidades de la sociedad. De ahí la trascendencia de los resultados.

**Fernando Tauber**

Presidente de la Universidad  
Nacional de La Plata

**Marcelo Caballé**

Secretario de Ciencia y Técnica de la  
Universidad Nacional de La Plata

## Introducción

La traumática experiencia que dejó la catástrofe del **2 de abril de 2013** debe quedar en los activos de la sociedad y funcionar como una lección aprendida. **¿Qué hacer, en adelante, frente a otro evento hidrometeorológico extremo?** Es en esta dirección que la **Universidad Nacional de La Plata**, a partir de un convenio con la **Municipalidad de La Plata**, avanza en el diseño de un **Plan Director de Reducción del Riesgo por Inundaciones (RRII)**. El objetivo es arribar a un dispositivo sólido y eficaz de protección que se ponga en marcha ante una emergencia, con la premisa primordial de evitar pérdidas humanas. La idea apunta a forjar progresivamente un nuevo paradigma de hábitos culturales, como paso inicial para la adaptación que supone vivir en una región históricamente expuesta a inundaciones.

Hasta ahora, el modelo imperante estaba orientado, en el mejor de los casos, a atender la emergencia: el después. Pero a la luz del escenario de caos, desconocimiento y fragmentación que caracterizó a la inundación de abril de 2013 (el peor desastre hidrometeorológico de la historia en ciudades argentinas) y determinó en esa coyuntura decenas de muertes, se impone hacer de la **Gestión del Riesgo** una política de Estado. Es decir, evolucionar hacia un esquema de trabajo continuo e integral en el que el Estado, que conducirá la respuesta durante la inundación, es también el que prepara, organiza y articula anticipadamente a las instituciones y a los habitantes, para que todos sepan qué hacer ante estos eventos naturales extremos. Con ese norte, se trabaja en un conjunto de estrategias de monitoreo, organización, capacitación y comunicación que permitan trocar el temor social y la incertidumbre en pautas concretas de acción. Lograrlo implica integrar esfuerzos, saberes y experiencias.

Los **Proyectos de Investigación Orientados (PIO)** llevados adelante tras la inundación de 2013 por la UNLP y el CONICET se presentan como un insumo de vital relevancia para nutrir el Plan RRII desde el punto de vista científico-técnico-profesional. Se trata de cinco PIO desarrollados durante más de dos años, en los que intervinieron unos 250 investigadores de distintas Facultades e Institutos. A partir de enfoques y metodologías de diversas disciplinas, estos equipos construyeron diagnósticos, descripciones, mapas, indicadores y modelizaciones que permiten comprender acabadamente el sistema ambiental, social y territorial del partido de La Plata y sus vulnerabilidades de tipo hídrico. Estas investigaciones permiten por ejemplo historizar todas las inundaciones de nuestra región, comprender cabalmente qué pasó en abril de 2013 y determinar cuáles son las tormentas que nos inundan; ofrecen indicadores para evaluar el riesgo y su percepción y mapas para visualizar las experiencias comunitarias de supervivencia desplegadas en 2013; y relevan formas de aprovechamiento de redes comunitarias y sociales existentes, importantes para planificar y canalizar la comunicación social en ámbitos de educación formal y no formal.

La síntesis y articulación de los mayores aportes de los PIO para el Plan Director en ciernes, contenida

en este informe, resulta un sustento indispensable para la elaboración de propuestas concretas de protocolos de intervención y manuales de capacitación que organicen una planificación integral de todos los actores y de la ciudadanía en el territorio. Adicionalmente, las investigaciones que albergan estos trabajos académicos funcionan como disparadores de un sinnúmero de políticas públicas de mediano y largo plazo ligadas a la problemática hídrica (sobre manejo de residuos, suelos, humedales e industrias, sobre acceso a la salud y a la información, por citar solo algunas), muy necesarias para propiciar una mejora gradual de la calidad ambiental y urbana de la región.

Todos los PIO han concluido que un Plan de estas características, que necesita del involucramiento decidido de las agencias gubernamentales jurisdiccionales, requiere de un alto grado de compromiso comunitario. Por eso, durante todo el proceso del diseño e implementación es preciso convocar a participar y a comprometerse a los diversos actores sociales, quienes en algunos casos cuentan con aportes específicos para enriquecer y perfeccionar un proyecto de esta envergadura. La meta es que todos y cada uno de los actores de la comunidad sepan qué decisiones tomar ante las eventuales manifestaciones del riesgo hídrico. Concretamente, que conozcan cómo y con quién vincularse y comunicarse; a quién auxiliar, dónde y cómo; dónde se encuentran las áreas seguras; cómo evacuarse, por qué zonas desplazarse –y hacia dónde no– y dónde refugiarse; cómo preservar documentación, agua y alimentos; cuál es el estado de árboles y postes eléctricos; cómo manejarse con los residuos; y qué responsabilidades asumirán el gobierno y los entes jurisdiccionales.

Según las propuestas surgidas de los PIO condensadas en este informe, el gobierno debe asumir la voz de mando y convertirse en el principal responsable de articular las acciones y los recursos disponibles. Es quien comanda la toma de decisiones, desde un espacio institucional formal y legitimado, tanto antes de la emergencia como durante su desarrollo y en el después, a través de instrumentos de intervención pensados para la previsión, alerta, preparación y atención. En el despliegue de un plan de acciones -que debe ser continuamente perfeccionado a partir de la experiencia y los cambios que presenta el cuerpo social-, los circuitos sectoriales y barriales, y las asociaciones vecinales y ciudadanas, deben integrarse como una red social inteligente y efectiva, y tienen un rol que cumplir.

## Los Proyectos de Investigación Orientados

A partir de una convocatoria conjunta de la **Universidad Nacional de La Plata (UNLP)** y el **Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)**, se desarrollaron cinco **Proyectos de Investigación Orientados (PIO)**. Se trata de trabajos científicos interdisciplinarios surgidos de las demandas y los desafíos impuestos por la problemática hídrica de La Plata a partir de la tragedia hidrometeorológica registrada los días 2 y 3 de abril de 2013.

La conjunción y complementariedad del material de diagnóstico y los desarrollos producidos en el marco de esas indagaciones resultan una base fundamental para construir un **Plan Director de Reducción del Riesgo por Inundaciones** en el Partido de La Plata. Así lo entendió la **Municipalidad de La Plata (MLP)**, que el 21 de diciembre de 2018 arribó a un acuerdo con la UNLP por el cual se encomendó a la casa de altos estudios la elaboración de un plan que contribuya a la **organización de las instituciones y de la sociedad civil** en su conjunto, para saber qué hacer frente a un evento extremo.

El presente informe es el fruto de un trabajo de análisis, cotejo, ensamble y sistematización de esos estudios realizados por unos **250 expertos**, profesionales y becarios de ocho Facultades de la UNLP, y que contiene **aportes concretos** orientados a la tarea de disminución del riesgo hídrico para el Gran La Plata, región que, según el último censo, realizado en 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC), cuenta con una población de alrededor de 790.000 habitantes que en aquellas jornadas infaustas de principios del otoño de 2013 asistieron al peor desastre hidrometeorológico registrado en ciudades argentinas en toda la historia nacional.

Si bien este documento se inscribe en una tarea acordada con las autoridades de la Municipalidad de La Plata, es preciso recalcar y tener presente la **importancia de la noción de región**, a la que llamaremos Región del Gran La Plata, ya que, más allá de las fronteras jurisdiccionales, **la cuenca hídrica atraviesa los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada**, más algunos sectores periféricos - y, en algunos casos no urbanizados- de **Brandsen, San Vicente, Florencio Varela, Berazategui, Magdalena y Punta Indio**. La proximidad de los territorios de estos distritos vecinos y la combinación de una serie de aspectos comunes en especial desde el punto de vista geomorfológico impone, como mejor solución, **un tratamiento común** -entre las jurisdicciones- que desde estas líneas se alienta. De hecho en todas las investigaciones se incluyen tareas que contemplan esos territorios colindantes.

Durante más de dos años los PIO desplegaron un amplio y diverso abanico tanto en sus enfoques como en áreas específicas de investigación. Se trata ahora de extractar aquello relacionado directamente con los insumos necesarios para erigir un **plan director de reducción del riesgo y**



referirlo a un adoptante concreto que pueda aprovechar el material y **transformarlo en medidas y acciones** que beneficien a la ciudad y a sus habitantes.

Los informes finales de los PIO fueron tomados como cimiento para esta tarea y se enumeran a continuación; y sus versiones completas, que incluyen anexos, cuadros y cartografía, se encuentran a disposición en el **Servicio de Difusión de la Creación Intelectual** (Sedici), el **Repositorio Institucional de la UNLP**, en el apartado **Observatorio Medioambiental La Plata**<sup>1</sup>. El material se encuentra extractado en una colección específica: **“Proyecto Plan Director de Reducción de Riesgo por Inundaciones (RRII)”**, donde están publicadas todas las **coberturas** (en formato shape), las **salidas gráficas** (JPGs y PDFs), **cartografía base** (shape) y los **metadatos**. Ingresando a la colección se puede acceder a todas las capas de información en una misma base común para su consulta y utilización.

**Los PIO son los siguientes:**

**1- Mapas de Aldeas. Diagnóstico socio-comunicacional para la gestión de estrategias comunicación/desarrollo en el contexto del riesgo hídrico.** Cartografías del territorio, construcción social de la salud y acceso a los derechos y políticas públicas (en adelante, **PIO 1**).

**2- Estrategias para la Gestión Integral del Territorio. Vulnerabilidades y proceso de intervención y transformación con inteligencia territorial.** Métodos y técnicas científicas ambientales, sociales y espaciales: dos casos en el Gran La Plata (en adelante, **PIO 2**).

**3- Evaluación y análisis de riesgo ambiental en el área Gran La Plata** (en adelante, **PIO 3**).

**4- Construcción de un sistema integrado de gestión del riesgo hídrico en la Región del Gran La Plata** (en adelante, **PIO 4**).

**5- Las inundaciones en La Plata, Berisso y Ensenada. Análisis de riesgos y estrategias de intervención. Hacia la construcción de un observatorio ambiental** (en adelante, **PIO 5**).

A raíz del mencionado acuerdo entre la UNLP y la MLP, la coordinación del trabajo quedó a cargo de la **Facultad de Ingeniería en la figura de su decano, Horacio Frene**, y, como **responsable ad-hoc**, el **ingeniero hidráulico Pablo Romanazzi** y el actual **director de la Unidad de Investigación, Desarrollo, Extensión y Transferencia en Hidrología, Enrique Angheben**.

---

1: <http://omlp.sedici.unlp.edu.ar/>

A continuación, mencionamos a los directores/as y co directores/as de los PIO: **Alicia Ronco e Isabel López; Cecilia Ceraso, Germán Retola y Juan Manuel Unzaga; Rosana Romano y Graciela Navone; Horacio Bozzano y Jorge Sambeth; Pablo Romanazzi y Jorge Leonardo Karol.**

A comienzos de 2019, los responsables de los PIO se integraron a un **Consejo Asesor Técnico** (CAT) que quedó conformado por: **Isabel López y Gustavo San Juan** (Facultad de Arquitectura y Urbanismo), **Horacio Bozzano** (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación), **Tomás Canevari, María Eugenia Rosboch y Cecilia Ceraso** (Facultad de Periodismo y Comunicación Social), **Adriana Cuenca** (Trabajo Social), **Juan Manuel Unzaga** (Facultad de Ciencias Veterinarias), **Rosana Romano** (Facultad de Ciencias Exactas) y **Graciela Navone** (Facultad de Ciencias Naturales y Museo).

En interacción e intercambio de saberes y experiencias con un equipo de análisis, redacción y edición, compuesto por los licenciados en Comunicación Social **Pablo Morosi y Josefina López Mac Kenzie** y el periodista **Pablo Spinelli**, se arribó al producto ahora ante vuestra vista. La tarea se concentró en reunir los elementos de mayor utilidad de cada investigación para atender el objetivo central y motivo del convenio MLP-UNLP de concebir, en función de este material básico, un **plan programático institucional** que permita a la ciudad y sus habitantes estar en condiciones de poner en marcha, ante un evento extremo, un **dispositivo de prevención y protección** para enfrentar este flagelo de carácter histórico, así como **construir y aprehender nuevos hábitos y rutinas culturales**, estrategias todas para vivir en una **región adaptada a la inundación** que se convierta en un modelo para otras realidades.

La Región del **Gran La Plata** está expuesta a **riesgos hidrometeorológicos recurrentes** que han afectado históricamente a gran parte de su territorio y su comunidad, con graves daños a personas y familias y severas pérdidas materiales. Y lo que se conoce acerca del cambio climático anticipa que los eventos naturales extremos volverán a ocurrir, con frecuencias e intensidades previsiblemente mayores. También se mantendrá en el futuro la exposición de los habitantes de esta región a los riesgos de la naturaleza.

El desafío es enorme, ya que es preciso **revertir décadas de desinterés y desatinos en materia hídrica**. El paradigma de gestión prevaleciente en los municipios de la región se orientaba a la atención de la emergencia y el desastre una vez ocurrido. No existían áreas de gobierno orientadas a la gestión del riesgo asociada con la prevención, preparación, articulación de atención y respuesta-mitigación frente a eventos naturales extremos. Tampoco había sido constituido un esquema para articular la tarea de agencias técnicas y organismos públicos (gubernamentales y no gubernamentales) con organizaciones comunitarias y de la sociedad civil y la población en general en torno al conocimiento, la planificación, organización, especificación y espacialización diferencial de medidas. La desarticulación fue temática, instrumental e institucional, y constituye uno de los puntos focales que se deben afrontar para concebir, instalar, consolidar y mejorar sustancialmente la capacidad de gestión del riesgo ante inundaciones en la región.

Buena parte de los impactos negativos de están condicionados por el modo en que sus **causas ambientales e hidrometeorológicas** –sobre las cuales la capacidad de control es nula– se combinan con una **compleja trama de determinantes producidos socialmente**. En la evaluación de las condicionantes del desastre, poco se ha considerado la manera en que la **insuficiencia de las redes de drenaje y desagües pluviales** de las ciudades de la región se combinó con los **modos de ocupación del suelo** y con las **debilidades de los sistemas de gestión** instalados. El bajo nivel de visibilidad de estas conexiones reduce significativamente la capacidad de generar **intervenciones, medidas relevantes y con sentido**. La gestión de la problemática del riesgo hídrico en el área ha sido encarada desde ángulos predominantemente sectoriales, y la protección y mitigación se restringió al campo de la ingeniería, mientras que otras miradas que hacen a una perspectiva integradora han sido mayoritariamente desatendidas.

Resulta clave trabajar con la noción de **“construcción social del riesgo”** que sostiene que los efectos de eventos naturales extremos sobre una población tienen un determinante componente antrópico que incrementa las probabilidades de exposición de grupos sociales desfavorecidos en lo ambiental, social y territorial, a la ocurrencia de desastres. Como plantea la socióloga Hilda Herzer, los desastres son producto de la interrelación de la naturaleza con la sociedad, y el concepto central resulta la vulnerabilidad, que es aquel “estado de debilidad social, de incapacidad de absorber, amortiguar o mitigar cualquier evento que salga de los carriles habituales”<sup>2</sup> Tanto el evento natural como la situación territorial resultante, mediada por acciones humanas, crean una condición de amenaza con cierta peligrosidad, lo que genera un riesgo potencial.

Los procedimientos desarrollados en el pasado tendieron a priorizar la **problemática del peligro** –lo que explica sobradamente la orientación tecnológica de las respuestas– antes que la de las **exposiciones y debilidades urbano-ambientales, territoriales, sociales y económicas**. De manera concomitante, la gestión operativa del riesgo se ha concentrado durante mucho tiempo en la intervención de organismos de Defensa Civil, de organización vertical y fuertemente identificados con la **fase de respuesta** antes que con la de **prevención y preparación de la población** y los **recursos del Estado**. Las oficinas con incumbencia en planificación urbana regional han sido, en general, permeables a un tipo de expansión y densificación heterogénea que posibilitó ocupaciones que perjudicaron el panorama hídrico de las distintas cuencas existentes.

Estas posiciones afincadas por mucho tiempo entre los decisores políticos han consagrado durante años la **impredictibilidad e imprevisibilidad de los desastres** y evitan considerar los factores a través de los que las propias comunidades y sociedades se erigen en constructoras

---

2: Herzer; 1990, PIO 4 y 5

sociales del riesgo y adjudican las catástrofes y desastres a lo que podríamos mencionar como “la furia inmanejable de la naturaleza”, frente a la que sólo cabe reaccionar después de cada evento.

Por otra parte, deben observarse las políticas de crecimiento urbano, tanto por densificación o expansión, que han sido tradicionalmente impulsadas prevalentemente por las lógicas mercantiles y especulativas de los mercados inmobiliarios y financieros y que muchas veces son permitidas y hasta explícitamente estimuladas por la acción legal, normativa y/o regulatoria de los Estados y sus organismos de ordenamiento territorial. Estas modalidades y orientaciones urbanísticas de los Estados, así como la disminución, pérdida o renuncia de su propia capacidad regulatoria en beneficio de la de “los mercados”, consagran la valorización especulativa del suelo, lo que –entre otros efectos– habitualmente expulsa a los grupos de población de menores recursos, derivados a áreas ambientalmente más vulnerables, como bordes de cuencas de ríos y arroyos, espacios verdes y humedales. Estas orientaciones suelen extender o profundizar la vulnerabilidad territorial de vastos segmentos de la ciudad y la vulnerabilidad social de crecientes sectores de población.

En las administraciones públicas de la región ha predominado, además, una fuerte **fragmentación institucional**. Diversos ámbitos de la administración local, provincial y/o nacional, con equipos, referentes, metas, racionalidades y capacidad de respuesta divergentes coexistiendo con **baja o nula articulación** entre sí generando históricamente estudios, planes y **proyectos sin continuidad, convergencia ni orientaciones compartidas**, lo que tiende a generar multiplicidades, superposiciones, redundancias, vacíos, desconexiones, contradicciones e inconsistencias técnicas, pero también inconsistencias conceptuales, ideológicas e institucionales, ocasionalmente aun entre agencias o programas de una misma área gubernamental. En los años siguientes a la tragedia de 2013 han surgido iniciativas de distintos enfoques pero, aunque la gestión del riesgo aparece como cuestión relevante –al menos desde lo discursivo–, su integración sigue lejos de ser abordada como un tema crucial para la sostenibilidad y la resiliencia de la región.

No hubo un **plan integral de desagües** que considerase distintos escenarios de riesgo según eventos de distinta magnitud en estas cuencas.

La población ignora los **niveles, alturas y cotas de inundación**, así como los distintos **niveles de riesgo** asociados a eventos extremos en las diversas localizaciones urbanas en las cuencas. Del mismo modo, se desconocen los niveles de vulnerabilidad y de adaptabilidad ambiental, territorial y poblacional.

Tampoco se había elaborado un sistema de **alerta temprana específico**. No se había elaborado un **plan de contingencia operativo** en los niveles municipales. Ni se habían establecido planes o **estrategias de comunicación** adecuados hacia la población, acerca de los riesgos que acarrear los

anegamientos. Por lo cual la población no maneja nociones y prácticas básicas de comportamiento en previsión de situaciones de emergencia: **preservación de documentación, aprovisionamiento, condiciones de permanencia o evacuación** de la vivienda, **vías de desplazamiento**, localización de **refugios**. Ni siquiera se previó acción alguna en la fase de rehabilitación, recuperación y reconstrucción. Tampoco existen inventarios con información sobre la antigüedad ni el estado de árboles y postes eléctricos. Asimismo, se desconoce a nivel ciudadano el verdadero y nocivo impacto y los modos de manejo de los residuos sólidos urbanos.

En ese sentido, es pertinente aclarar, ante todo, que en tormentas severas, aún de menor volumen a la registrada en 2013, las **obras estructurales acometidas resultan insuficientes para canalizar la demanda de retiro o escorrentía**. Esto vuelve mucho más imprescindible aún la organización a través de un plan para disminuir el riesgo frente a ese tipo de episodios.

Intentaremos ensayar aquí las bases, surgidas de las investigaciones PIO, para sustentar un **Plan Director de Reducción del Riesgo por Inundaciones** para la región de La Plata.

Cada grupo fue convocado a subrayar los principales aportes de sus indagaciones para la elaboración del plan. De la síntesis de esos señalamientos surge que los **puntos más relevantes** son:

**Estudios sobre el terreno.** Topografía, cuencas y sub cuencas, niveles/cotas de inundación, evolución urbana, lógicas de producción, decapitación de suelos por actividades extractivas, basurales, calidad del agua en los cauces. Elaboración e interpretación de cartografías. Diseño de indicadores para monitorear variables ambientales y de riesgo en forma interdisciplinaria.

**Antecedentes y proyecciones.** Historización de los eventos registrados en la región. Características de los fenómenos principales que afectaron la ciudad en 2002, 2008 y 2013. Descripción de las lluvias que nos inundan. Modelización de mancha de inundación e índice de sumersión para distintas recurrencias.

**Identificación de vulnerabilidades.** La fragilidad física, económica, sanitaria, social y ambiental. Detección y evaluación del riesgo hídrico en áreas urbanizadas (viviendas e industrias). Elaboración de mapas de peligrosidad.

**Relevamiento/estudio de leyes y protocolos en materia de: desarrollo urbano y uso del suelo, de seguridad industrial** (para la manipulación de aceites y otros productos industriales en zonas anegables), **de evacuación, de acceso a la información y a la justicia**, y a diferentes servicios del Estado.

**Establecimiento de canales de información y formación para la sensibilización y concientización de los habitantes** (comunicación, educación, salud, redes, instituciones y organizaciones). Mapeo de estrategias comunitarias de cooperación desplegadas en el territorio en 2013. Diseño de manuales y protocolos para construir la cultura de reducción del riesgo hídrico. Difusión de problemáticas ambientales y sanitarias, y de prácticas preventivas y paliativas para disminuir el impacto ambiental. Ensayo y planificación de estrategias para una comunicación efectiva sobre qué hacer antes, durante y después. Generación de una agenda permanente de Gestión Integral del Territorio. Recomendación de medidas y acciones de mediano y largo plazo para prevenir inundaciones.

**Propuesta de institucionalización de una política hídrica a nivel municipal** sustentada en un dispositivo técnico que contemple, entre otras cosas, la ampliación y consolidación de la red hidrometeorológica el sistema de alerta temprano; la capacitación de recursos humanos; la articulación con otras áreas de la comuna; además de la promoción de nuevas normativas. La estratégica inserción del tema en las escuelas del distrito.

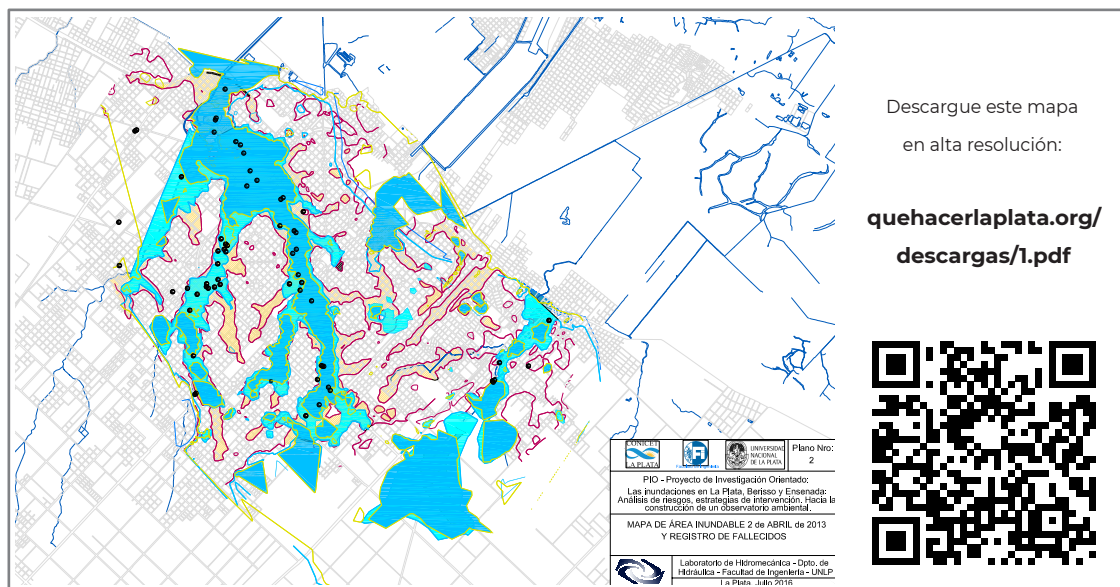
**Revisión del punto de arranque. Medidas y acciones establecidas por la municipalidad en la actualidad ante emergencias.** Plan de Contingencias. Trabajo con Defensa Civil, Bomberos y otras instancias estatales supracomunales. Convocatoria a agentes públicos e instituciones. Articulación con los medios de comunicación masivos y aplicación de tecnologías que sirvan a la generación de redes eficaces de información (antes durante y después de una emergencia). Constitución de un voluntariado activo y preparado.

En lo que sigue se desplegarán, en apretada síntesis, los **principales datos, conceptos y apreciaciones** sobre el punteo que antecede a estas líneas, cuyo detalle y desarrollo puede buscarse, pormenorizado, en los links correspondientes de cada PIO.

## ¿Qué pasó?

Como todo problema complejo, lo ocurrido el **2 y 3 de abril en La Plata** fue un **episodio multicausal** originado en la convergencia de un gran número de hechos y condiciones previos, combinados de un modo singular.

El temporal y sus consecuencias adquirieron en el imaginario social la característica de lo que podría concebirse como una **catástrofe social y urbana**. (Fig. 1) Según el arquitecto Jorge Rozé <sup>3</sup>, catástrofe refiere al “conjunto de dispositivos sociales que se ponen en juego frente a situaciones naturales inusuales que ponen en crisis el funcionamiento normatizado de un determinado conjunto social”. Es decir, una catástrofe significa una brecha en la producción de relaciones sociales. Así, hay que considerar que en muchas de las catástrofes naturales influyen de forma decisiva factores humanos y de toma de decisiones, además de la vulnerabilidad económica y política. Es preciso distinguir entre este tipo de “eventos extremos” y los “desastres”. Reconocidos ambientalistas y geógrafos como, entre otros, el urbanista Andrew Maskrey <sup>4</sup>, Piers Blaikie <sup>5</sup> o Allan Lavell <sup>6</sup>, han sostenido y



(1) Muertos y manchas en La Plata. PIO 5, anexo al cap. 2, mapa 5

3: Rozé, J 2003, PIO 2

4: 1993, PIO 4 y 5

5: 1994 y 1996, PIO 4

6: 1996 PIO 4 y 5 y 1998, PIO 4

fundamentado sobradamente la idea de que “los desastres naturales no existen” o, dicho de otro modo, que lo que conocemos o usualmente calificamos como desastres no son –estrictamente hablando– “naturales” (generados sólo por la índole errática e imprevisible de fenómenos climáticos, meteorológicos o hídricos de alta potencia) sino que, en cambio, son acontecimientos socialmente contruidos o socialmente producidos. En efecto, **un evento natural extremo no es una excepción ni una anomalía** del sistema climático e hidrometeorológico, sino que **es parte de su funcionamiento**. Así, un “desastre” o una “catástrofe” resulta de una combinación entre –por una parte– la exposición del territorio y de su población a las amenazas de eventos naturales extremos y su vulnerabilidad diferencial frente a las mismas y –por la otra– el grado de avance, profundidad, difusión, conocimiento y coordinación de las capacidades de prevención, de preparación y de respuesta de las instituciones públicas y las organizaciones sociales y comunitarias locales frente a las probabilidades de que se materialicen. Hace más de tres décadas, los expertos en psicología de emergencias Louis Crocq, C. Doutheau y M. Sailhan <sup>7</sup> señalaron que la desorganización social es uno de los factores que más peso aportan a la definición de una catástrofe colectiva.

La Región Gran La Plata muestra un largo historial de eventos meteorológicos que, en el último siglo, generaron anegamientos en zonas costeras y/o continentales constatables en el período 1970-2004 según la base de datos de efectos de desastres **Desinventar** <sup>8</sup>. En progresión creciente, los últimos tres grandes desastres ocurrieron en 2002, 2008 y 2013.

En términos generales de riesgo, se puede observar que el sistema Gran La Plata se halla sometido a una **frecuente e intensa amenaza por tormentas**, en combinación con una **alta vulnerabilidad ambiental, territorial y social**. En el origen de la vulnerabilidad intervienen, además la **desarticulación** y la **desinformación**, la **invasión inapropiada de zonas deprimidas de bañados** en la planicie costera y la **inadecuada ocupación de las planicies de inundación de los arroyos troncales y tributarios** que atraviesan la planicie alta, lo que genera una elevada exposición de sus habitantes de las zonas urbanas y rurales a daños en su integridad física y materiales, que pueden alcanzar a toda la infraestructura asociada en estas franjas críticas.

Según el trabajo “**Estudios Hidrológicos-Hidráulicos-Ambientales en la Cuenca del Arroyo del Gato- Informe Final**”, del **Laboratorio de Hidrología de la UNLP** <sup>9</sup>, el sistema pluvial de La Plata fue diseñado para evacuar **lluvias con intensidades de hasta 34 mm/hora**. El citado estudio recuerda que en la tormenta producida entre los días **26 y 27 de enero de 2002** se precipitaron 71,9 mm en 1 hora y 25 minutos, lo que representa una intensidad de **48 mm/hora** e impactó sobre 33.992 hogares

---

7: 1987, PIO 2

8: [www.desinventar.org](http://www.desinventar.org)

9: <https://www.ing.unlp.edu.ar/sitio/investigacion/archivos/jornadas2011/ih07.pdf> (2007, PIO 4)



localizados sobre la planicie de inundación. En febrero de 2008, la intensidad de la precipitación fue de 240 mm en 24 horas y el mayor impacto se dio en la zona norte del partido de La Plata, con un total de 90.000 damnificados, de acuerdo con información relevada por la Fundación Biósfera.

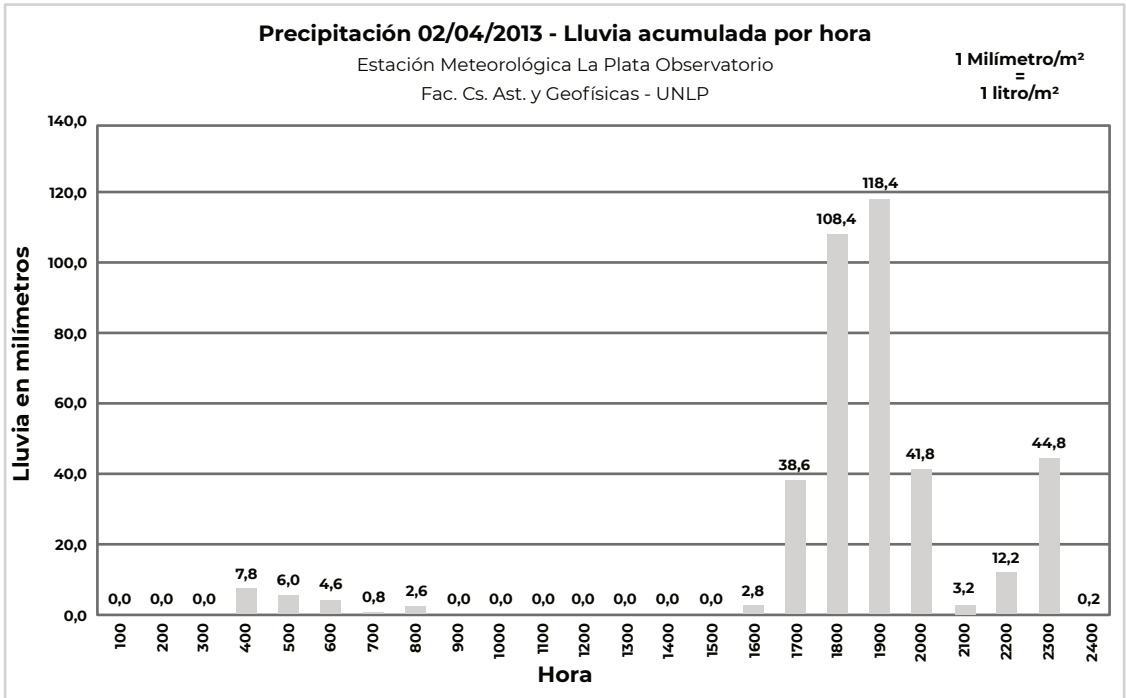
El caso de **2013** correspondió al evento de mayor envergadura e impacto socio-territorial: cayeron 392 mm a lo largo de siete horas, en un **promedio de intensidad de 100 mm/hora**, y la capacidad de drenaje de la ciudad quedó ampliamente superada. Hubo al menos **89 víctimas fatales** reconocidas por la justicia, resultaron inundadas un total de **3.500 hectáreas**, hubo **190.000 personas afectadas** y se estimaron unos **6 mil millones de pesos en pérdidas** materiales.

El día 2 se presentó inestable y nublado por la mañana, y en la estación La Plata Observatorio (LPO) Enrique F. U. Jaschek, situada en el predio de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, en el bosque platense, se registraron algunas precipitaciones entre las 2 y las 8 hora local, que totalizaron 21,8 mm. El fenómeno principal comenzó a partir de las 16 y se prolongó hasta las 23, y totalizó entre las 0 y las 24. un registro de 392,2 mm. Además, se observa lo notable que fue la intensidad de la precipitación entre las 16 y las 19, cuando se acumularon 300 mm. Un tercer período de precipitación ocurrió entre las 21 y las 23, aunque de menor intensidad, cuyo pico se dio entre las 22 y las 23, de 44,8 mm/h.

El registro de 392,2 mm de precipitación del 2 de abril de 2013 acumulados entre las 0 y las 24, obtenido en la estación meteorológica LPO, es el **récord de su serie histórica**; supera en poco más de un **400% al valor promedio mensual** para el mes de abril del período 1983-2012, y en más de un **225% al récord anterior** en el registro histórico, que comienza en 1909. Si además consideramos días consecutivos de lluvia con al menos un día de más de 100 mm de esta serie histórica, también se observa que esta tormenta es récord en más de un 140%.

Lo notable de este fenómeno fue la **intensidad de la lluvia**. Este valor total de precipitación medido está validado con los obtenidos en los aparatos registradores mecánicos (pluviógrafos), hallándose éstos en el mismo orden, aunque un poco por debajo del registro pluviométrico, de acuerdo a lo esperable por su funcionamiento mecánico y además es consistente con el pluviómetro de la estación meteorológica automática EMA-LPO, con el error establecido por el fabricante. Para esta tormenta se ha debido realizar un trabajo de calibración y corrección de esta estación automática, dada la severa intensidad del evento. Por todo lo anteriormente expuesto, debe considerarse como un **evento extraordinario**, récord para nuestra ciudad, en base a los archivos de la estación meteorológica LPO, donde desde 1909, en forma sistemática y con una secuencia regular de observaciones tridiurnas –a las 9, 15 y 21 horas–, se produce la toma de datos en forma directa. **(Fig. 2)**

La torrencialidad registrada llevó a la **acumulación** –en un lapso de tiempo extremadamente acotado– de un **gran caudal de agua en zonas urbanizadas** y en **sistemas intrínsecamente**



(2) Precipitación horaria acumulada durante el 2 de abril de 2013. PIO 5, cap. 5, pág. 6

**vulnerables a la inundación.** Según el reporte final del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), las tormentas fueron “el resultado de un eje de valores mínimos de la presión al oeste de la costa de Chile, que rápidamente evolucionó hacia un centro de baja presión que desde el 1º de abril se fue desplazando hacia el Este, sobre el centro de Argentina”. La lluvia que azotó a la región se desplazó desde el municipio de Tigre hacia el sur-sudoeste y, aproximadamente a las 16 del 2 de abril, un área importante de lluvias ingresó sobre los partidos de Ensenada y Berisso para continuar sobre el borde este del partido de La Plata. Horas después, la tormenta se posicionó sobre la capital bonaerense, sin registrarse un desplazamiento importante, lo que favoreció la persistencia de precipitaciones en la región.

El marco ambiental global en el que ocurrió aquella lluvia extraordinaria en la región de La Plata es compatible con el **incremento de la variabilidad e intensidad de los eventos naturales extremos** que derivan del cambio climático, lo que **reduce la previsibilidad** y, en cambio, **aumenta los niveles de incertidumbre**. La variabilidad del clima y la ocurrencia de eventos climáticos extremos –según el Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático elaborado por el Grupo

Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) <sup>10</sup> – están influenciadas por diversos factores, tales como el cambio en el clima global (regional y local) de origen antrópico, la variabilidad natural y algunas manifestaciones del modelo de desarrollo socio-económico y socio-territorial. Esta situación climática afecta el soporte natural, es decir, la geomorfología del suelo, ecosistemas naturales y los niveles freático y acuífero subterráneo, así como al territorio estructurado por la distribución espacial del desarrollo socio-económico-productivo.

En la lista de elementos que constituyen el carácter multicausal del evento pueden mencionarse, además de los efectos del cambio climático que provocaron una tormenta de magnitud excepcional sobre terrenos urbanos y semi-rurales con diversas limitaciones, el **flujo de agua, la ausencia de una alerta meteorológica lo suficientemente temprana y precisa; el retraso u obstaculización a la evacuación o drenaje del agua acumulada por infraestructuras viales** y por la **insuficiencia, oclusión o inexistencia de redes adecuadas** –en buena parte, obsoletas– **para la canalización de excedentes pluviales**; la **expansión de la ciudad** y la **densificación urbana** con indebida ocupación de cauces de arroyos y planicies de inundación y el consecuente **aumento en la intensidad de la demanda de suelo, redes de servicios, equipamientos** sin adecuados correlatos infraestructurales; la **reducción de superficies absorbentes** por impermeabilización de suelos urbanos y rurales; los **rellenos asistemáticos**, la **disminución en la capacidad de los bañados o humedales** de la región para proveer servicios ecosistémicos de **retención, absorción y operación** de aguas; la combinación del incumplimiento de las recomendaciones de obras estructurales sugeridas tras las ya citadas crisis hídricas de 2002 y 2008, junto a otras “sugerencias de alerta” que no fueron escuchadas. Por ejemplo, en un trabajo presentado en **2006** se recomendó **evitar asentamientos en determinadas áreas urbanas inundables y respetar las vías naturales de escurrimiento y planicies de inundación de los arroyos** en caso de planificar nuevos barrios. La mayoría de esas áreas fueron ocupadas legal o ilegalmente en la década siguiente a la presentación del informe referido. A lo anterior se suma la **falta de un dispositivo** para establecer **niveles de riesgo hídrico y de medidas de prevención y preparación frente a la emergencia** –plan de contingencia, sistemas de alerta, escape y rescate–; un escasísimo grado de concientización ciudadana sobre el tema; y la descoordinación de las agencias públicas estatales. La **generación de residuos** aparece como una problemática crítica por resolver, debido a que su acumulación ha sido una de las causas del mal drenado de aguas.

A la mencionada desarticulación institucional, que quedó expuesta durante la emergencia, hay que sumar el **funcionamiento deficitario de los sistemas de comunicación**, algo que provocó la **superposición, redundancia y competencia** entre muchas fuentes que **emitieron mensajes aisladamente** de modo **descoordinado y sin verificación**. Como resultado, primaron la desinformación y la falta de orientación. En ese contexto, más allá de que los medios de

---

10: 2012, PIO 4

comunicación tradicionales –en especial, la radio, debido al corte de luz en gran parte de la ciudad– y las redes sociales cumplieron un rol importante durante la catástrofe, quedó de manifiesto que el trabajo informativo **no contaba con un protocolo de actuación ni preparación** para afrontar la emergencia. Quienes informaron lo hicieron sin equipos adecuados para realizar las coberturas de un modo seguro y sin criterios preestablecidos para este tipo de situaciones.

Además de dejar dramáticamente expuesto que **no existía un marco de capacitación** para un acontecimiento semejante, **ni una preparación comunitaria** basada en normas detalladas y confiables dirigidas a la población para actuar durante la inundación y después de ella, el episodio de 2013 también dejó dramáticamente expuesto que **no había control acerca de los usos del suelo en las planicies de inundación de los arroyos**. Fueron insuficientes las medidas estructurales <sup>11</sup> mayores para acompañar el crecimiento urbano en las cuencas de los principales arroyos.

En el caso del **Código de Ordenamiento Urbano y Territorial de La Plata**, proceso transitado primero entre 1996 y 2000 (ordenanza 9231, hoy derogada), con elevada participación de actores e instituciones y luego en ejecución durante una década, se trató de un **objeto de estudio, intervención y transformación** con escasos o ningún precedente en la Argentina. Dio lugar a un espacio participativo de **seis actores científicos y profesionales** –Arquitectura y Geografía de la UNLP, Consejo de Ciencias Naturales, Colegios de Arquitectos y de Ingenieros, Cámara de la Construcción– que se reunieron durante más de **siete años debatiendo y co-construyendo el diagnóstico, la formulación y luego la aplicación del Código**. El cambio del Código en 2011 (Ordenanza 10703 y decretos reglamentarios 2418/11 y 605/12) representó una reducción de ese proceso participativo. <sup>12</sup>

El escenario descrito, en el que se combinan vulnerabilidades, caos, desinformación y desorganización, se reveló con dramatismo en 2013 y, ante cada tormenta, se replica desde entonces. Frente a ello, la primera premisa que nos guía es la de impedir que se produzcan más muertes. De ahí en adelante, el desafío consiste en ir erigiendo un diseño de acciones con amplia

---

11: Se entiende por medidas estructurales a una construcción física destinada a reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas. Y por medidas no estructurales, a cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación. Se incluyen los códigos de construcción, legislación sobre el ordenamiento territorial y su cumplimiento, investigaciones y evaluaciones, recursos informativos y programas de concientización pública. (Fuente: Estrategia Internacional para la reducción de desastres. Naciones Unidas. Ginebra, 2009)

12: Resa, S. y Bozzano, H, 2014, PIO 2

participación y compromiso comunitarios, que no sólo permita a los ciudadanos saber cómo actuar ante una emergencia para reducir la incertidumbre y el temor, sino que se convierta en un modelo para otras urbes.

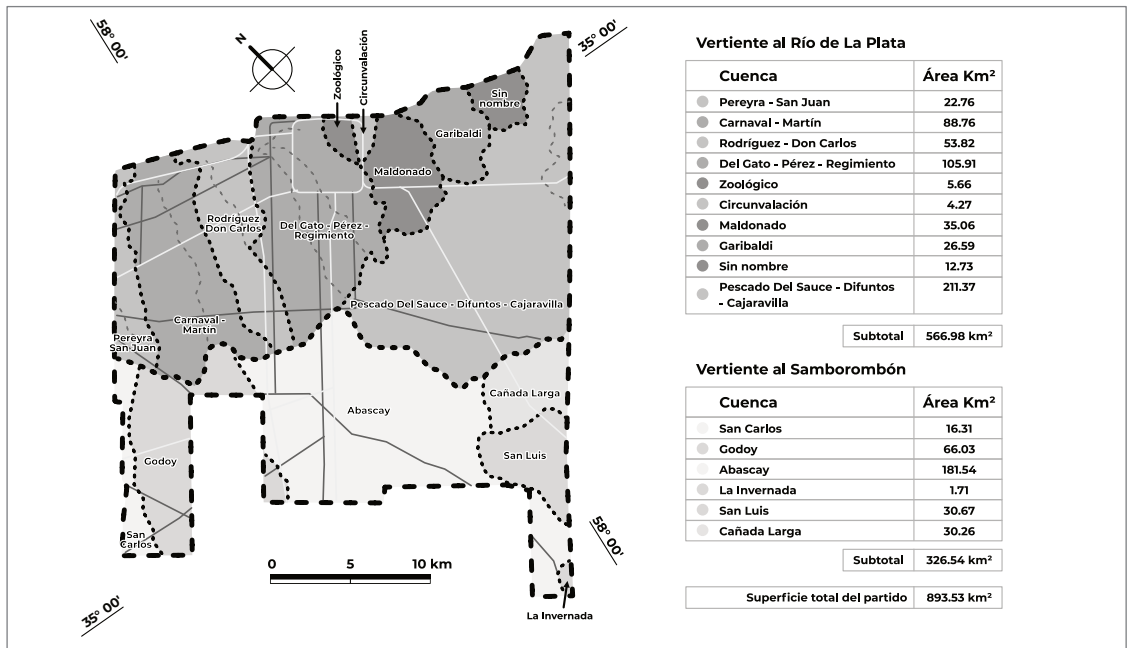
Se trata de un **proceso de carácter permanente** y a la vez **dinámico**, mucho más amplio, que involucra a **múltiples actores del campo social e institucional**, con **racionalidades, capacidades e intereses** en ocasiones **disímiles** y sujeto a reajustes, y perfeccionamiento constantes, en tanto y en cuanto **la ciudad vive, crece, muta y se desarrolla**. Se apunta a asumir algunas de las falencias históricas del diseño e implementación de políticas públicas en el Partido, abordando procesos de intervención y transformación que tengan en cuenta temáticas ambientales y con un alto componente de participación e involucramiento social e institucional. Apoderarse de objetivos y modalidades de acción propias de un proceso de ordenamiento ambiental del territorio, cuya institucionalización y liderazgo debe ser asumido con convicción por las autoridades locales y provinciales.

La tarea sobre la **emergencia hídrica** –antes, durante y después– implica asimismo relacionar una serie de aspectos tales como el **ambiente**, la **salud**, el **ordenamiento territorial**, el **uso del agua**, el **modelo de gestión**, el **riesgo hídrico** y el **manejo de las cuencas**, la **información** y la **capacitación de los ciudadanos**. Por eso se apunta a la **creación de un espacio institucional** desde donde el Municipio trabaje en la problemática con un equipo formado para tal fin.

## ¿Dónde estamos parados?

Una de las primeras tareas desplegadas por los PIO partió de **delimitar el área de referencia del objeto de estudio**, que **debe definirse por la territorialidad de los sistemas hídricos involucrados**, y no por los límites jurisdiccionales o de geografía política. Se trata, pues, del **sistema hídrico de vertiente atlántica** cuya área geográfica se extiende **desde la cuenca propia del arroyo Carnaval hasta la del arroyo El Pescado**, e involucra así la región intermedia, que comprende a los **arroyos Martín, Zoológico, Rodríguez, Don Carlos, del Gato y Maldonado**. Ese sistema compone el **tramo intermedio de la Cuenca de Vertiente Río de la Plata** y se ubica en el **NE de la provincia de Buenos Aires**, limitando al **NE con el Río de la Plata**, al **NO con los partidos de Berazategui y Florencio Varela**, al **SO y S con San Vicente y Coronel Brandsen** y al **SE con el partido de Magdalena**. (Fig. 3)

Hacia el sudoeste del partido, los **afluentes del río Samborombón** son los arroyos **Samborombón Chico, Abascay, San Luis y Dulce**.



Descargue este mapa en alta resolución:

[quehacerlaplata.org/descargas/hidrografia\\_la-plata.pdf](http://quehacerlaplata.org/descargas/hidrografia_la-plata.pdf)

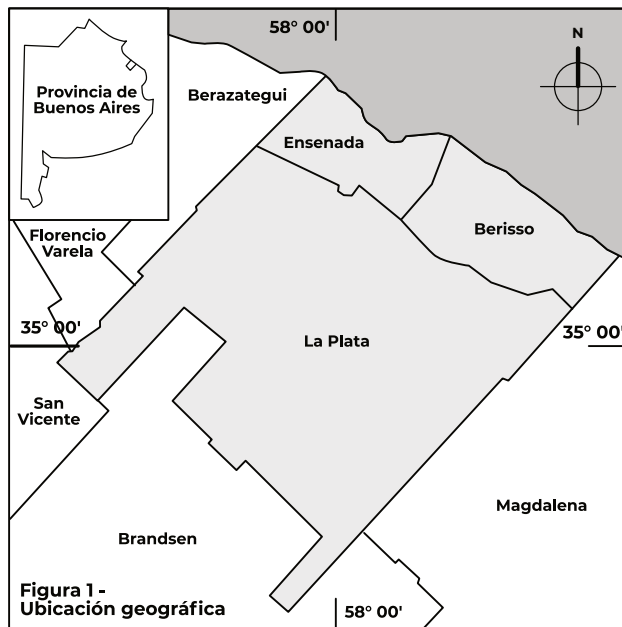


Más allá de las fronteras jurisdiccionales, la cuenca se despliega en los partidos de **La Plata**, **Berisso** y **Ensenada**, más algunos sectores periféricos –y, en algunos casos no urbanizados– de **Brandsen**, **San Vicente**, **Chascomús**, **Florencio Varela**, **Berazategui**, **Magdalena** y **Punta Indio**. Es la **Región Gran La Plata**. (Fig. 4)

La sobreimpresión de los aglomerados urbanos existentes y sus poblaciones, la infraestructura de transporte, energía y comunicaciones, y la actividad productiva constituyen un **sistema socio-territorial de alta complejidad** que abarca una superficie de **8.600 km<sup>2</sup>**.

El sistema de desagüe natural constituido por los arroyos tiene **dos receptores finales**: el **Río de la Plata por la vertiente atlántica**, que va desde el sector continental hacia la planicie baja costera (pasando por los partidos de Ensenada, Berisso y, en menor medida Berazategui, Florencio Varela y Magdalena); y aquellos que alcanzan la **Bahía de Samborombón** vía el río homónimo (involucrando principalmente los partidos de San Vicente, Brandsen, Chascomús y Punta Indio) y el río Salado con desagüe hacia el Océano Atlántico.

La **mayor parte** de los **cursos de agua que atraviesan el partido de La Plata** –un 68%– **drena hacia el Río de la Plata** y hacen más vulnerable la planicie de inundación costera, donde como se dijo se

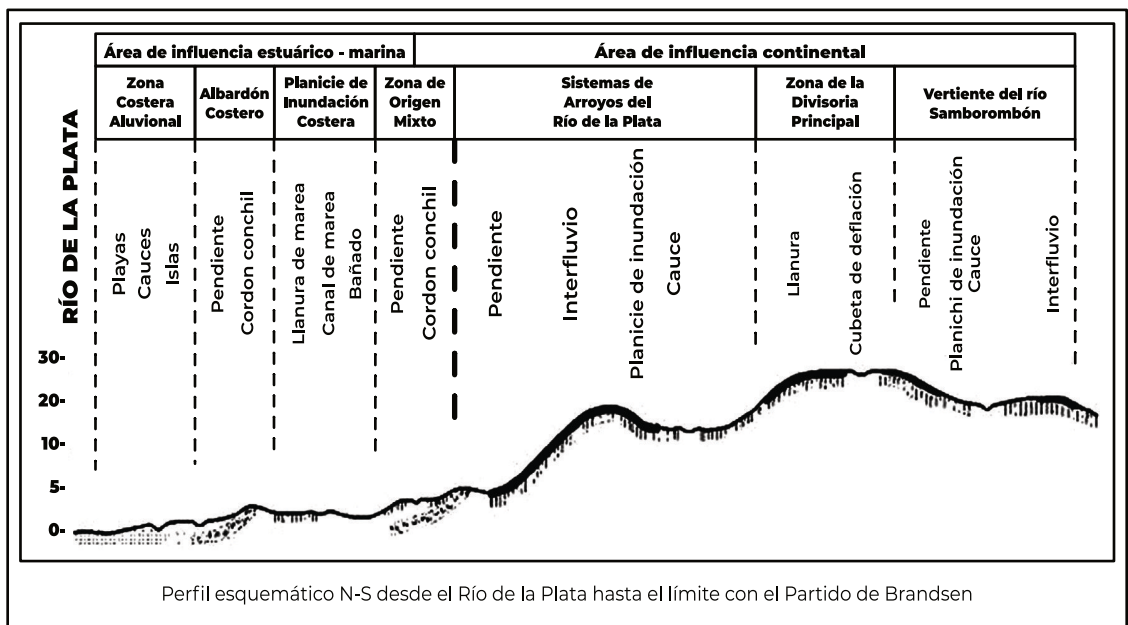


(4) Ubicación geográfica. PIO 5, cap. 1, pág. 4

asientan los municipios de Berisso y Ensenada. Esto impone entender la necesidad de trabajar de manera regional y conjunta en el desarrollo de políticas municipales de riesgo hídrico. (Fig. 5)

Entre ambos sistemas fluviales de la cuenca se sitúa una **zona axial con alturas mayores** que funciona como **divisoria de aguas**. Las características topográficas permiten identificar dos zonas: la **llanura costera** o **Área de Influencia Estuárico-marina**, y la **llanura alta** o **Área de Influencia Continental**. La **llanura costera** se corresponde con la planicie natural de inundación del estuario del Río de la Plata, donde se desarrollan los municipios de **Berisso** y **Ensenada**. En el partido de La Plata, esta planicie costera ocupa sólo pequeños sectores hacia el norte, en su límite con Ensenada, y hacia el sudeste, cerca del límite con Berisso y Magdalena. Se trata de una zona de **relieve plano a plano cóncavo**, con **pendientes** en general **inferiores a 0,03%**, con importantes sectores deprimidos con diseño de drenaje anárquico; se encuentran allí las **cotas más bajas del sector**, aproximadamente entre **0 y 4,5 m snm**.

La **llanura alta**, donde se asienta el **partido de La Plata**, comprende casi la totalidad del área de estudio, por **encima de los 5 msnm**. La llanura costera se vincula con la llanura alta a través de un “escalón” o antiguo paleocantilado, hoy en parte disimulado por la erosión y la actividad antrópica, cuya **pendiente** oscila generalmente entre **1 y 2 %**. (Fig. 5)



(5) PIO 5, cap. 1, pág. 15



La observación de las curvas de nivel del mapa topográfico revela que los valores extremos de altura, en toda la zona van desde los **2 msnm** en la ribera del Río de la Plata hasta los **35 msnm**, situados al oeste, en relación a la divisoria de aguas. Estos puntos se encuentran distantes a 50 Km. Tales características residen tanto en la composición y estructura geológica como en las condiciones generales de su relieve, redes de drenaje y consecuentemente, los suelos.

Los suelos del área se han diferenciado –en primera instancia– según los materiales originarios, distinguiendo dos ambientes contrastantes: el **área continental**, con suelos desarrollados a partir de sedimentos loésicos eólicos y fluviales, que abarca la mayor parte del partido, y el **área de la planicie costera**, con sedimentos aportados por ingresiones marinas. Entre ambos ambientes existe una zona de transición en la que los suelos han evolucionado a partir de materiales de origen mixto. **(Fig. 6)**

El uso del suelo identifica el desarrollo de gran diversidad de actividades, diferenciadas entre: uso urbano, recreativo, extractivo, agrícola intensivo, experimental agrícola, forestal, feed-lot y agropecuario intensivo. **(Fig. 7)**

Respecto de los aspectos económicos del uso del suelo de la Región del Gran La Plata, en cuanto al **sector primario** cabe destacar que la actividad principal la constituye la



Descargue este mapa en alta resolución:

[quehacerlaplata.org/descargas/suelos.pdf](http://quehacerlaplata.org/descargas/suelos.pdf)



**(6)** Suelos. PIO 5, anexo al cap. 1, mapa 5

**horticultura** y en segundo lugar está la **floricultura**. El **Mercado Regional de La Plata**, que concentra y comercializa la producción de la zona, ocupa el **segundo lugar en el país**, por su infraestructura. De acuerdo al censo hortiflorícola de la provincia de Buenos Aires el partido de La Plata presentaba en 2005 un total de 2.486,7 ha destinadas a la producción hortícola, y 219,2 ha destinadas a la floricultura. Además de 52,5 ha de producción mixta (hortiflorícola) (Dirección Provincial de Estadística, 2010). En tanto, el **sector industrial** está compuesto predominantemente por productos derivados de la **destilación del petróleo** (se asienta en la región la planta más importante de la destilería de YPF); **fabricación de sustancias químicas**, en general utilizadas por otras industrias como insumos básicos de hierro y acero; industrias básicas predominantemente del tipo **PyMES**; alimentos, bebidas y tabaco; actividades madereras y textiles.

El **avance urbano a nivel regional** constituye un fenómeno que está generando el acotamiento de tierras para la producción rural y nuevas formas de fragmentación, con **espacios más especializados y estratificados sobre la estructura socioeconómica desigual**, tal como plantean Eduardo Kruse, Ramiro Sarandón y Fernanda Gaspari <sup>13</sup> en el marco de los estudios compilados bajo el título Impacto del cambio climático en el Gran La Plata .



(7) Uso actual del suelo. PIO 5, anexo al cap. 1, mapa 8

Según la clase textural de los suelos observada en la clasificación de **Soil Conservation Service-United States Department of Agriculture**, 1964 (SCS-USDA), se definieron los grupos hidrológicos (GH) texturales, los cuales fueron cartografiados a partir del procesamiento de los mapas de suelos. La zonificación por grupos hidrológicos (GH) de suelos se estableció a partir de la interpretación edáfica, definiendo:

**A-** es la **unidad cartográfica (UC)**, Haprendoles típicos,

**B-** la UC que define suelos como **Argiudoles vérticos** y **Hapludertes típicos** y la UC **Hapludoles oxiacuicos Natracualfes vérticos**.

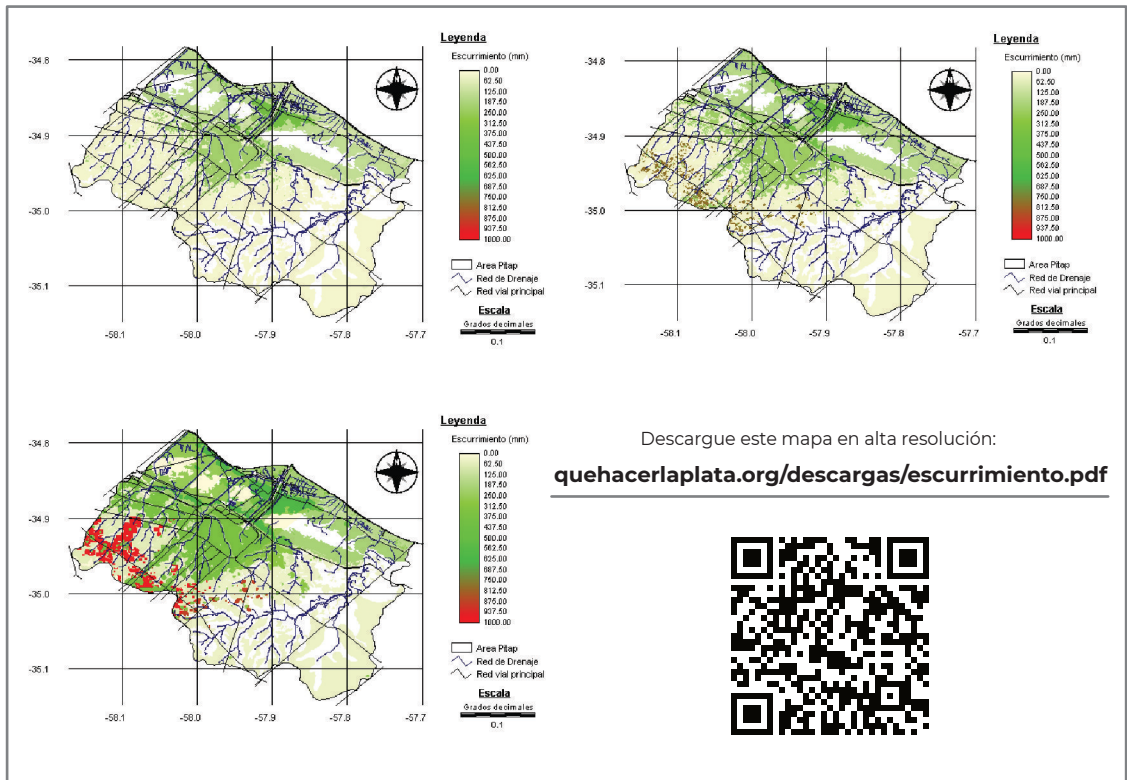
**C-** las UC con **Natracuales Natracualfes argiacuoles epiacuoles típicos vérticos**, **Natracualfes típicos vérticos**, **Natralboles** y **Natralcuoles típicos y vérticos**, **Natracualfes típicos**,

**D-** las UC **Natracuertes típicos** y **Fluvacuentes típicos**.

El análisis de esta zonificación a nivel de área en estudio define que **29%** está representada por el **GH A**, el **47%** por el **B**, y **1%** por el **C** y el **23%** restante por el **D**. Además, se clasificaron los suelos según su erodabilidad, caracterizando para ello cada unidad cartográfica según textura, estructura y contenido de materia orgánica. El análisis geoespacial de la escorrentía y el coeficiente de escorrentía para cada estación meteorológica expresa, de manera análoga, los valores de escurrimiento indicando el aumento de la distribución del mencionado coeficiente hacia la proyección 2030. (**Fig. 8**)

Según lo relevado en las investigaciones, los sistemas de producción identificados y el avance de la urbanización provocan un deterioro del ambiente en estudio en cuanto al aumento del escurrimiento superficial. Los ecosistemas resultan desgastados por la actividad humana, siendo indispensable el desarrollo y la formulación e implementación de medidas que permitan mitigar los efectos de la actividad humana sobre los territorios. La variación del uso del suelo incide directamente sobre el escurrimiento estimado, con el consecuente cambio en la cantidad de agua infiltrada y las pérdidas por abstracciones, junto a un aumento del coeficiente de escurrimiento. Asimismo, permite establecer áreas de riesgo considerando una simulación definida con pautas del cambio climático global.

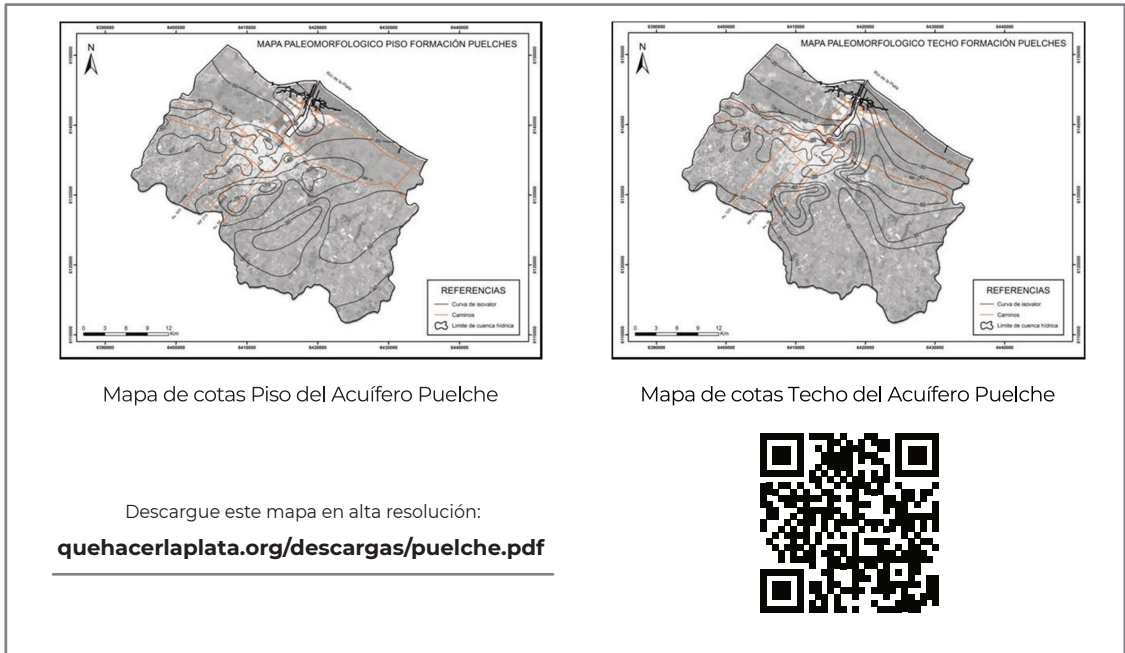
Se identificaron **cuatro medidas de mitigación** de este **fenómeno precipitación-escurrimiento** que resultan las más factibles: **enriquecimiento con pastizal natural**, **aumento de la superficie forestada en los márgenes de los cursos de agua**, **implementación de cortinas forestales alrededor de los establecimientos productivos** y **captación del agua de lluvia**. Estas medidas **reducen** de manera considerable la **erosión hídrica superficial** y el **deterioro del ambiente**, resguardando el suelo, que constituye uno de los recursos clave en la región. Las características geológicas confirman que el acuífero semiconfinado **“Puelche”** forma parte de un sistema hidrológico único, conjuntamente con



(8) PIO 4, Anexo 3, Figuras 25, 26 y 27

las unidades suprayacentes (Sedimentos Pampeanos y Sedimentos Post-pampeanos). Las diferencias entre las facies sedimentarias del sistema dan lugar a fuertes variaciones en la permeabilidad que le otorgan una complejidad hidrológica que es necesaria tener en cuenta en cualquier evaluación hidrogeológica de detalle. El ambiente de sedimentación, las variaciones en las facies litológicas, los cambios en los espesores de las distintas unidades son condicionantes del comportamiento hidrogeológico del acuífero. Tienen influencia directa no sólo en las modificaciones de los parámetros hidráulicos (transmisividad, almacenamiento, porosidad) sino también en las posibilidades de recarga y descarga de esta unidad. **(Fig. 9)**

El tratamiento de un manto acuífero relativamente homogéneo puede distorsionar una evaluación hidrogeológica detallada, no sólo en cuanto a la estimación de las reservas sino también en cuestiones que hacen directamente a la explotación de agua subterránea como ser diseño de las perforaciones, caudales de extracción, separación entre perforaciones, entre otras. Frente a un intenso uso del agua subterránea, cuando el monitoreo es inadecuado o es inexistente genera problemas en la gestión del recurso y lleva a un deterioro en la calidad o una disminución en las reservas de agua. Ello puede



(9) PIO 4 Figuras 28 y 29

traducirse en deficiencias significativas en el abastecimiento de agua potable. El monitoreo del agua subterránea en zonas urbanas es una base indispensable para la gestión de la explotación.

La cobertura vegetal es uno de los factores ambientales principales en cuanto a la protección del suelo debido a que actúa como una capa amortiguadora entre la atmósfera y la corteza terrestre. Actúa como protección frente a las inclemencias naturales del clima como la lluvia y el viento, contribuyendo a la estabilidad del suelo además de mantener la capacidad de escurrimiento y absorción. Los componentes aéreos, como hojas y tallos, absorben parte de la energía de las gotas de lluvia, del agua en movimiento y del viento, disminuyendo su efecto sobre el suelo, mientras que los componentes subterráneos, como los sistemas radicales, contribuyen a la resistencia mecánica del suelo <sup>14</sup>. La vegetación, además, contribuye a disminuir la escorrentía superficial y a decrecer los caudales de avenida, debido a que aumenta la permeabilidad del suelo, incrementando la infiltración, y disminuye la velocidad de la lámina de escurrimiento <sup>15</sup>, así como los componentes subterráneos y como los sistemas radicales contribuyen a su resistencia mecánica <sup>16</sup>. Estos motivos establecieron el análisis de

14: Morgan, 1997, PIO 4

15: Mintegui Aguirre y López Unzú, 1990, PIO 4

16: Morgan, op. cit., 1997, PIO 4

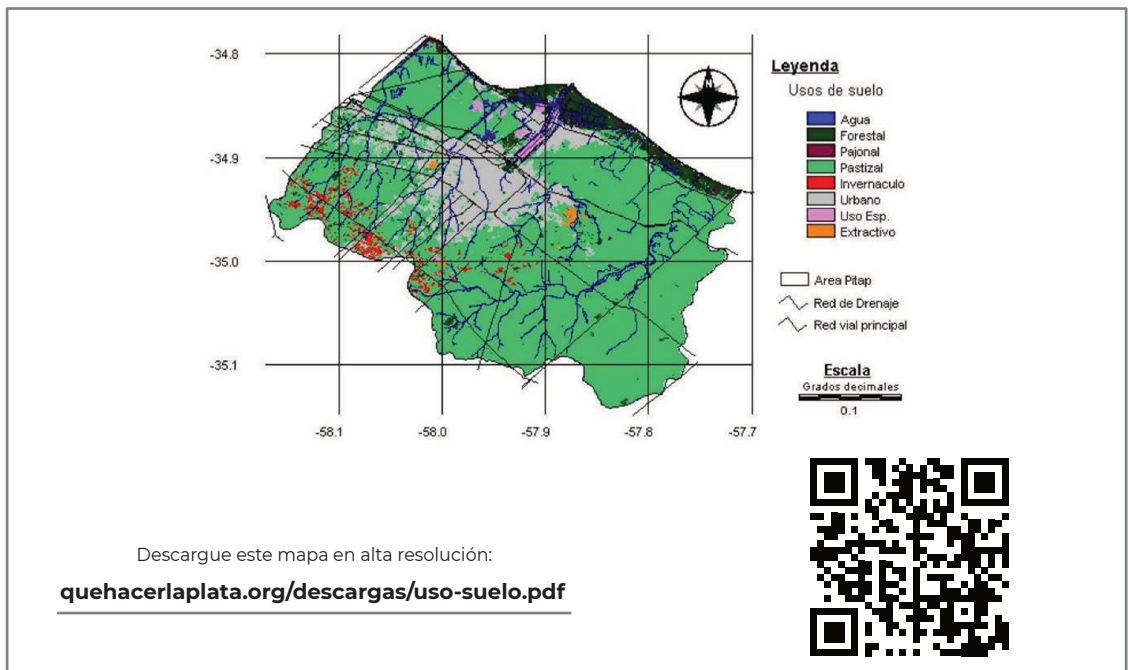
los ecosistemas presentes por medio de la recopilación de antecedentes y la confección de mapas que los representan. Este procedimiento permite lograr un entendimiento holístico e integrador del efecto que tiene la vegetación al cubrir diferentes áreas de interés. En las cuencas testigo se identificaron los tipos de ecosistemas definidos por Kruse según las clases de vegetación predominante. **(Fig. 10)**

**-Acuático:** Ecosistema natural o artificial (cavas, canales) correspondientes a cuerpos de agua lénticos (lagunas, charcas) o lóticos (ríos, arroyos), permanentes o temporales.

**-Pajonal:** Ecosistemas naturales o poco modificados, con poco uso o uso extensivo (ganadero), dominado por gramíneas y graminiformes altas, sobre suelo inundable, localizados en bajos, depresiones, cubetas o en adyacencias de cuerpos de agua.

**-Bosque inundable:** Ecosistema natural o poco modificado, con poco uso o uso extensivo (recreativo, ganadero), dominado por especies leñosas, localizadas en bajos o áreas deprimidas, adyacentes a cuerpos de agua, inundables frecuentemente.

**-Pastizales:** Ecosistema natural o antrópico (pastura), con uso ganadero, dominado por gramíneas, localizadas sobre suelos bien drenados, en zonas altas no inundables.



(10) PIO 4 Figura 30

**-Bosque:** Ecosistema implantado o natural modificado, con uso extensivo (recreativo, ganadero) o intensivo (extracción de leña), dominado por especies leñosas, localizadas en zonas altas, sobre suelos bien drenados, no inundables.

**-Degradado:** Superficie de suelo desnudo por acción antrópica, áreas extractivas o sectores donde se ha alterado su estructura (decapitado), sectores en construcción, sin vegetación o con muy baja cobertura vegetal; procesos edáficos e hídricos alterados.

**-Urbano:** Ecosistema artificial, con alta densidad de ocupación, importante desarrollo de infraestructura, edificios, vías de comunicación; alta proporción de suelo impermeabilizado y dinámica hídrica completamente alterada. Incluye sectores industriales y de actividades productivas intensivas.

Los diferentes tipos de ecosistemas definen zonas que se deben conservar o mantener con el objetivo de lograr los beneficios que ofrece la vegetación para la conservación del ambiente. El ecosistema urbano y la categoría degradado son los que menor grado de infiltración presentan y mayor escorrentía generan, favoreciendo procesos erosivos, debido a la disminución de la capacidad de absorción del agua de lluvia.

En este punto cabe destacar que, según la ley 12247, la **cuenca del Arroyo El Pescado** y su área de influencia fueron declaradas **reserva natural** por razones de interés general, de orden científico, estético y educativo, a fin de preservarlo de la libre intervención humana y su potencial degradación (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, Decreto 20/1999). **(Fig. 11)**

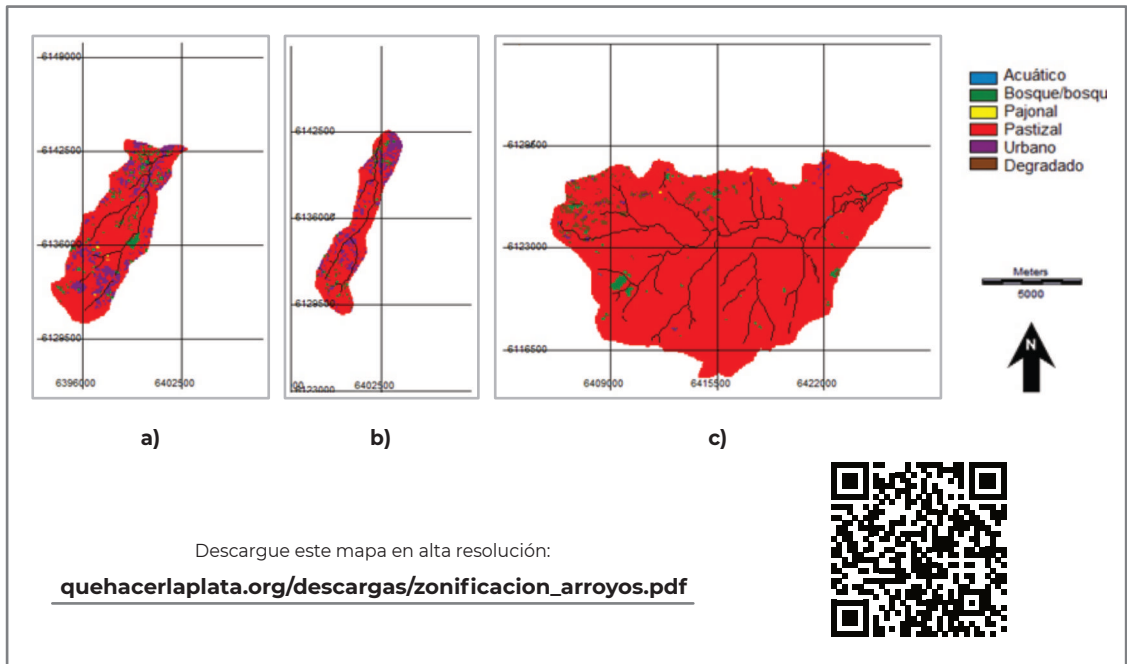
La cobertura vegetal incide en el comportamiento de las cuencas durante un evento de inundación. Para determinarla se aplica una metodología de procesamiento de la cobertura de la ciudad a partir del conocimiento de pequeñas porciones denominadas “mosaicos urbanos” <sup>17</sup>. Cada mosaico representa diversas características, como por ejemplo un nivel de consolidación urbana determinada (considerando el grado de cobertura de servicios y ocupación del suelo).

La superficie con cobertura vegetal se discrimina de acuerdo a su ubicación en el tejido urbano, ya sea que se encuentre en espacios urbanos de uso público, o espacios privados considerados como aquella superficie al interior de los límites de las líneas municipales (manzana urbana)

La metodología utiliza herramientas de la teledetección espacial, como por ejemplo el álgebra de bandas sobre imágenes satelitales ópticas multiespectrales (por ejemplo SPOT) o imágenes aéreas

---

17: (Viegas G., 2011, PIO 4) (Viegas G., San Juan G, 2012, PIO 4)



(11) Zonificación de cada ecosistema en las cuencas testigo. Arroyos (a) Carnaval, (b) Martín y (c) El Pescado. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. PIO 4 , Figura 31

ópticas multiespectrales, ambas de alta resolución espacial (Figs. 33a y 33b. PIO 4). Sobre ellas se calcula el “Índice de vegetación de diferencias normalizadas (NDVI)”, a partir de una técnica que permite mejorar la discriminación entre dos cubiertas que presenten un comportamiento reflectivo diferenciado, en una banda del visible y una banda del infrarrojo cercano. La detección de masa vegetal en óptimas condiciones posee una firma espectral que se caracteriza por un claro contraste entre la banda del rojo (0,6 a 0,7  $\mu\text{m}$ ) y el infrarrojo cercano (0,7 a 1,1  $\mu\text{m}$ ). Esto se debe a que la mayor parte de la radiación solar recibida por la vegetación en el visible es absorbida por los pigmentos de las hojas y éstos apenas afectan a la radiación recibida en el infrarrojo cercano. Una vez que se destaca la cobertura vegetal, la imagen resultante es vectorizada para obtener como resultado una segmentación en dos capas vectoriales: la cobertura vegetal y la cobertura impermeable (solados y edificios, entre otros). A su vez se yuxtaponen estas capas vectoriales con los trazados urbanos para poder discriminar la ubicación en la ciudad.

Los factores ambientales y climáticos presentan una influencia directa en los procesos de precipitación y escorrentía que ocurren en las cuencas, principalmente en los fenómenos erosivos. La región donde esté situada una cuenca es de fundamental importancia para entender su funcionamiento. Según ésta, las condiciones climáticas (temperatura, intensidad y duración de la precipitación, humedad relativa, velocidad del viento) y las características del terreno (vegetación,



pendiente, humedad inicial del suelo, entre otros) serán diferentes y traerán como consecuencia una respuesta diferente ante los fenómenos de precipitación.

La caracterización climática a nivel regional, según la clasificación de Thornthwaite define un clima templado, semi húmedo, mesotérmico, sin estación seca, con nula o pequeña deficiencia de agua y baja concentración térmica estival lo que implica un invierno benigno. Los vientos predominantes provienen del Este, y secundariamente los del Noreste (NE) y Noroeste (NO).

La transformación del patrón de variabilidad del clima, es decir, la alteración del modo en que el clima cambia, implica que fenómenos naturales –climáticos, meteorológicos, hídricos–extraordinarios o excepcionales pueden ocurrir y repetirse con mayor frecuencia e intensidad que lo históricamente previsible. Las lluvias sobre la región se han vuelto más frecuentes e intensas, y es ostensible que la capacidad para anticipar y prever la probabilidad de ocurrencia de estos eventos extremos se ha vuelto más estrecha y menos certera que en el pasado.

La precipitación anual para el período 1909-2005 fue de 1040 mm, siendo marzo el mes más lluvioso (111 mm) y junio el menos lluvioso (63 mm). La distribución de lluvias es bastante regular, aunque se produce una disminución apreciable en invierno. La temperatura media anual es de 16,2 °C, con enero como el mes más cálido (22,8 °C) y julio como el más frío (9,9 °C); las temperaturas absolutas han sido 43 °C y -5°C. Las condiciones térmicas de confort son benignas con marcada estacionalidad entre el período frío (preponderante) y el cálido.

Tomando como base la precipitación media mensual de la estación meteorológica ubicada en el predio del Aeropuerto de La Plata, se observa que los meses de febrero y marzo alcanzan los mayores valores de precipitaciones, superando los 100 mm. Si a éstos se les suma enero, cuando las precipitaciones son elevadas (más de 90 mm), llueve cerca de un tercio del total anual durante la estación estival. Otro pico de precipitaciones ocurre entre octubre y noviembre, y alcanza los valores de enero, y son los meses de mayo y junio los que presentan los menores registros. Para el resto de los meses, las precipitaciones no superan los 75 mm.

Según la serie 1961-1990 elaborada por el Servicio Meteorológico Nacional, el total de precipitación media anual fue de 1006,8 milímetros, siendo los meses más lluviosos, marzo y octubre (117,9 y 111,3 mm, respectivamente). La cantidad media de días con lluvia al año fue de 89 (24% del año), siendo los meses con mayor ocurrencia, octubre (9 días) y enero, marzo, noviembre, diciembre (8 días).

El régimen de humedad del suelo en zonas altas y tendidos altos corresponde a údico y en las depresiones y/o cubetas es ácuico. El balance hídrico anual del suelo registra exceso, si se observa el balance mes a mes sólo se registran déficits en diciembre, enero y febrero.

Los estudios muestran que la precipitación anual en la región ha sufrido un incremento en el último siglo, tanto en la magnitud como en la frecuencia de ocurrencia de los máximos anuales de precipitación diaria, mayormente entre los meses de enero y mayo, y especialmente a partir de 1970.<sup>18</sup>

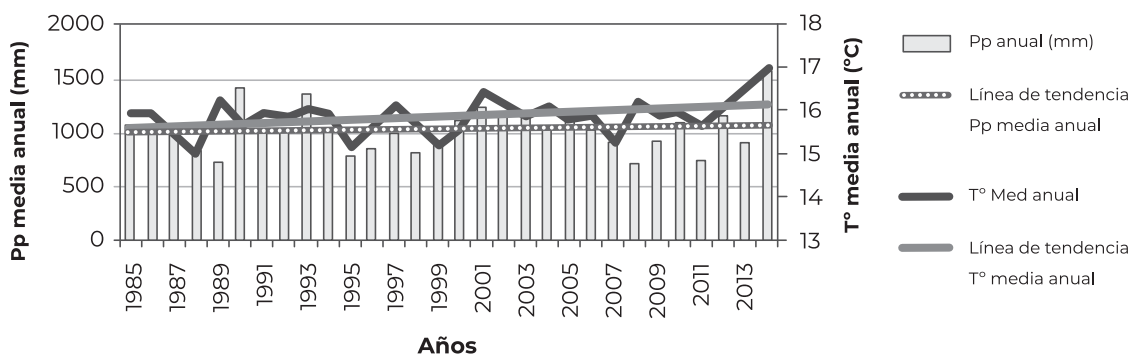
Con relación a los valores medios anuales de precipitaciones, se puede observar una curva ascendente entre 1971-2000, siendo el mayor valor en la década 1981-1990, para luego comenzar un descenso entre el 2001-2010 (Fig. 12)

A partir de los datos de temperatura y precipitación media anual del área de estudio las tendencias crecientes, ilustradas en la figura, significan un alerta acerca de la gravedad de las consecuencias que producen estos factores climáticos en el funcionamiento de las cuencas hidrográficas (Fig. 13)

En tal sentido, se advierte que, si la temperatura y la precipitación siguen en aumento, el funcionamiento de las cuencas hidrográficas se agravaría, presentando mayores valores de degradación debidas a un aumento de los valores de erosión hídrica superficial. La tendencia temporal de la precipitación (1968 – 2011) fue 9,4%.

Precipitación media anual	
Décadas	La Plata Aeropuerto en mm
1961 - 1970	934,0
1971 - 1980	1001,0
1981 - 1990	1092,6
1991 - 2000	1070,8
2001 - 2010	900,2
<b>Promedio</b>	1024,6

(12) Valores medios anuales de precipitación, según periodos. Fuente: Andrade, M. I.; (2012) Factores de riesgo hídrico en el Gran La Plata, Argentina citado en PIO 3 pág. 12



(13) Balance climático del área de estudio. Fuente: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. PIO 4, Figura 21.

18: PIO 5, cap 5

## ¿De qué hablamos cuando hablamos de riesgo?

Si bien los trabajos aquí analizados tuvieron como origen el funesto episodio acaecido el 2 y 3 de abril de 2013 –provocado, como se dijo, por un evento natural extremo–, el impacto de aquel episodio sobre la ciudad sólo puede explicarse, de acuerdo con una mirada común expresada en los distintos PIO, apelando a una serie de datos y hechos convergentes e inscriptos en un proceso de lo que se conoce como la construcción social del riesgo. Esta noción sostiene la idea ya comentada de que los desastres o las catástrofes no se deben únicamente a la ocurrencia de fenómenos naturales extremos, sino que son acontecimientos complejos en los que las amenazas climáticas o de otro tipo se combinan con la exposición del territorio, sus ciudades y asentamientos humanos a diversas formas de vulnerabilidad y la existencia, conocimiento y coordinación de capacidades de prevención, preparación y de respuesta estatal y comunitaria frente a la materialización de las amenazas agudizadas en el último tiempo, efecto del llamado cambio climático.

Como se dijo, las ciudades que integran la Región del Gran La Plata se asentaron en un área deprimida y se fueron expandiendo sobre las planicies de inundación de los arroyos que drenan hacia el Río de la Plata. En las áreas donde el terreno es bajo y posee características cóncavas, el anegamiento se ve favorecido por las dificultades de drenaje del agua. Las modificaciones del territorio, ya sea por actividades de extracción o relleno de suelo en áreas urbanas, por actividades de construcción o bien por actividades productivas en áreas periurbanas o rurales, fueron cambiando la topografía y provocando la disminución relativa de la capacidad de absorción del suelo. Diversos factores territoriales, como algunas condiciones topográficas naturales, la incapacidad de los sistemas de drenaje naturales y contruidos para evacuar grandes volúmenes de agua y la insuficiencia y/u obstrucción de los canales de escurrimiento, contribuyen a incrementar el tiempo de permanencia en el lugar del agua de lluvia caída. El depósito de sólidos –naturales y no naturales– a cielo abierto (en bordes o riberas de arroyos) dificulta el escurrimiento del caudal, aumenta el nivel y provoca el desborde del arroyo; si el curso de agua está entubado, el depósito de sólidos disminuye la sección de paso del caudal, impide su escurrimiento y provoca el estancamiento del agua.

Los análisis encarados revelaron que los distintos modos de ocupación del suelo por tipos de actividad constituyen una expresión de las modalidades vigentes de planificación y regulación de la producción del territorio, donde existe una importante diversidad. Una de ellas consiste en el cultivo intensivo –principalmente, en el cinturón frutihortícola–, que disminuye la capacidad de absorción hídrica del suelo y, especialmente en la producción en invernaderos, que impermeabiliza el suelo. En los últimos años la instalación de invernáculos se ha extendido notoriamente. La superficie cubierta llegó a duplicarse en tres años.

En toda la región hortícola platense se desechan por año cerca de 500 Tn de polietileno empleados

en el armado de los invernaderos, teniendo los mismos como destino final el enterramiento, la quema o el vertedero a cielo abierto.

Por otro lado existe la actividad extractiva, que altera las pendientes de escurrimiento del agua y provoca una notoria disminución en la permeabilidad de los suelos. La inundación de 2008 dejó una experiencia esclarecedora en este sentido, a partir del desastre ocurrido en El Rincón, Villa Elisa, un barrio desarrollado sobre una extendida zona que había sido decapitada. Allí, un emprendimiento inmobiliario, para lotear toda la zona propició el desvío del cauce del arroyo mediante un canal ejecutado desde aguas arriba, con la intención de evitar que el agua se desplazara por las planicies naturales de estos cursos, situadas en cotas mucho más bajas, sin tener en cuenta que las áreas deprimidas, correspondientes a las planicies de inundación natural, seguían funcionando como tales. Además, antes del loteo se habían modificado las cotas de las parcelas, por procesos de decapitación de suelos, lo cual agravó el peligro. Las zonas más bajas, correspondientes a las planicies de los arroyos que convergían en esa zona, se vieron ampliadas al ser sometidas a la extracción de suelo para uso ladrillero. En esas áreas, el agua alcanzó más de 2 m de altura. Respecto de la extracción de la capa superficial del suelo, las cotas fueron rebajadas artificialmente cerca de 1,00 m. Es así que el canal realizado desbordaba e inundaba con alturas de hasta 1,20m, zonas que, de no existir esa obra y esas prácticas, no se hubieran inundado. Superponiendo las zonas decapitadas, con el mapa de peligro o amenaza hídrico, quedarán en evidencia las modificaciones topográficas y geomórficas que se producen al decapitar el suelo (entre 30 y 100 cm) y que dan lugar a la notable ampliación de las superficies de las planicies de inundación, como pasó en la cuenca del Carnaval en 2008. **(Fig. 14)**



**(14)** Degradación por actividades extractivas. PIO 5, anexo al capítulo 1, mapa 7

También la explotación de canteras y cavas para extraer tosca y/o suelo seleccionado para rellenos produce un agravamiento de las condiciones ambientales. Se contabilizan más de 90 casos en el distrito.<sup>19</sup> Por ejemplo, en la zona de las cavas del barrio cercano al aeropuerto de La Plata, en la cuenca del Arroyo Garibaldi, se produjo el desaprovechamiento del uso óptimo de un territorio formado por excelentes suelos, con topografía positiva, no inundable. Fueron eliminados 2 Km<sup>2</sup> de territorio útil, sin seguir un Plan de Ordenamiento Territorial y con la consecuente y evidente degradación ambiental de la zona. El material extraído fue utilizado para rellenar suelos de bajo aprovechamiento productivo. En cambio, un ejemplo positivo respecto del uso de estos pasivos ambientales se puede ver en la cantera de Hernández, situada entre las calles 501, 491, 133 y 136. En ella se hizo un excelente trabajo de adecuación del entorno, mediante el cual se transformó un área peligrosa en un paseo, con iluminación y servicios que puede aprovechar la población. Respecto de Berisso, es cierto que en las canteras realizadas allí fueron explotados los cordones conchiles con buenos resultados económicos durante años, pero debido a la limitación de suelo urbanizable, se desaprovechó la posibilidad de ampliar y crecer en términos urbanísticos. Por otro lado, esas canteras se utilizaron positivamente para reservorios de agua, como los construidos junto a las Estaciones de Bombeo.<sup>20</sup> Cabe señalar que además, las canteras se suelen usar para verter residuos clandestinamente. Y no se debe soslayar que su existencia supone peligro de muerte, pues al recoger los depósitos de agua de lluvia se transforman en trampas mortales. En los tres partidos de la región se han registrado decenas de casos de muertes por ahogamiento en las canteras. Se mencionan casos de canteras en las que confluyen arroyos desviados para, por ejemplo, hacer pequeños espejos de agua para los habitantes de los barrios cerrados o regar cultivos. Se trata de acciones informales sin ningún criterio de ordenamiento territorial que en una situación de emergencia hídrica o de desastre climático profundizan el padecimiento de los sectores más vulnerables que se asientan en zonas no aptas para ser habitadas. **(Fig. 15)**



**(15)** Mapa de canteras. PIO 1, cap. 1, pág. 25

19: PIO 1 - cap 1, pág 25

20: PIO 5, Cap 1, pág 34

Las industrias vuelcan sus efluentes en los arroyos, lo que es ostensible en la zona del Arroyo del Gato. Su cauce es el receptor de las descargas de efluentes líquidos industriales y cloacales del sector oeste de La Plata y Ensenada, por lo que transporta aguas residuales de la industria papeleras, textil, siderúrgica, metalúrgica, además del lixiviado de residuos provenientes de rellenos sanitarios y aportes contaminantes vinculados a la actividad agro-ganadera desarrollada en sus márgenes. Las plantas de tratamiento, las cuales estarían sub-dimensionadas o no operan en las condiciones adecuadas, son poco eficientes para alcanzar los parámetros fisicoquímicos legislados para el vuelco de efluentes líquidos. Asimismo, en las descargas de colectores pluviales probablemente existan vertidos clandestinos de efluentes líquidos cloacales, situación muy probable en los sectores de la cuenca que no cuentan con sistema de red cloacal.<sup>21</sup>

También en el arroyo Regimiento se asientan varias industrias. El crecimiento poblacional sobre esta cuenca -la menos estudiada, tanto en el ámbito gubernamental como en los ámbitos académico y privado- ha sido significativo en los últimos años y se produjo en forma desordenada, con ocupaciones por parte de sectores de menores recursos sobre terrenos con fuertes condicionantes ambientales y en condiciones de irregularidad, tanto urbana como dominial. En el tramo inferior de este arroyo, se identificó una concentración de establecimientos industriales pequeños y medianos en torno a las principales vías de comunicación, y con significativa presencia de actividades industriales y de servicios coexistiendo dentro del tejido residencial. Allí se visualizan aún hoy con claridad las marcas de la inundación de 2013. Se analizaron las problemáticas resultantes de la localización industrial en ese tipo de áreas urbanas inundables y se observó su falta de preparación ante una emergencia. En este sentido importó considerar el impacto que genera la combinación del agua con ciertos materiales incompatibles que pudieron reaccionar violentamente, provocando incendios, reacciones químicas, humos tóxicos etc. Otro tema considerado fue el derrame de aceites o lubricantes u otros productos provocado por el anegamiento, y la ausencia de protocolos para recuperar los residuos. También fue de interés la fuga de gases que pueden generar el ingreso del agua a los establecimientos.<sup>22</sup>

En el caso del Arroyo Maldonado, el análisis del agua superficial realizado para el PIO 2 detectó la presencia de mercurio, cadmio y cromo en concentraciones crecientes (aunque por debajo de los niveles guías de Canadá) hacia la zona del bañado del Maldonado (calle 126 y 90 Berisso). La presencia de mercurio en agua podría ser originada por vertidos clandestinos de pequeñas industrias en la zona. Por otra parte, en ese curso de agua, el vuelco indiscriminado de residuos domiciliarios y otros desechos, así como el vertido de efluentes cloacales en forma directa o indirecta, genera polución al tiempo que entorpece el normal escurrimiento.<sup>23</sup> Resulta fundamental definir y valorar la relación entre las aguas

---

21: PIO 5, capítulo 6 pág 5

22: PIO 5 capítulo 4

23: páginas 92 a 107 PIO 2

freáticas y las aguas superficiales, con el propósito de contar con mayores elementos de juicio en la definición de las potenciales vías de contaminación y su relación con los eventuales receptores. Este tipo de análisis debe extenderse a todos los cursos de agua y mantenerse con frecuencia.

El Polo Petroquímico de YPF suma al riesgo hídrico el riesgo tecnológico por las características del tipo de actividad que desarrolla. Con respecto a los sedimentos se observa que a nivel superficial se detectan hierro, níquel, manganeso, zinc, cadmio y plomo, todos ellos en valores por debajo de los niveles guías de Canadá. Sin embargo el estudio de los mismos a una profundidad de 25 cm arrojó la presencia de vanadio, níquel, cobalto, manganeso, plomo, cerio y arsénico en valores que en algunos casos superan los valores límites de toxicidad para Canadá. Estos metales tienen origen en la refinería de YPF.

La gestión de las infraestructuras como aportante a la construcción social del riesgo fue observada con minuciosidad por los distintos PIO. El aspecto principal deriva de la impermeabilización del suelo urbano por la pavimentación y compactación de las calles y vías de traslado. Esto provoca una drástica disminución o anulación de la capacidad de infiltración del agua, lo que acelera el escurrimiento superficial y contribuye a aumentar el caudal de los arroyos. La acumulación de desechos -naturales, domiciliarios y fabriles- alrededor de los pilares centrales de los puentes frena el escurrimiento del agua. La obstrucción de sumideros y desagües debido a la acumulación de hojas, ramas y árboles caídos, así como la construcción de caminos perpendiculares a la pendiente original del terreno, también provocan el estancamiento del agua. La integración de cuencas en el casco urbano -a través de la canalización de agua de un curso entubado a otro- provoca un desequilibrio que aumenta el caudal y ocasiona el desborde de los arroyos.

Entre tanto, la actividad residencial actuó sobre la construcción social del riesgo a través -entre otros procesos- del aumento de la presión demográfica sobre el territorio, el incremento de la densidad de la población multiplicado por la intensidad del uso del suelo y la demanda por el acceso a redes de infraestructura y de servicios públicos, así como también mediante la generación de la sobrecarga por la mayor producción de residuos.

Aunque la ciudad se inundó también en el casco urbano, las consecuencias en la periferia fueron mucho más profundas, sin embargo los medios y la reconstrucción simbólica de la memoria del acontecimiento le dio más importancia a lo que sufrió la población que habita el centro de la ciudad que a lo ocurrido en sus orillas donde los habitantes están más acostumbrados a soportar los embates de la lluvia y sus consecuencias. Lo dicho tiene una traducción ostensible en la infraestructura urbana: el casco de la ciudad, que posee un 30% del total de la población del partido, cuenta con un 70% de los equipamientos más importantes, concentrados en apenas el 5% de la superficie total del distrito. <sup>24</sup>

---

24 PIO 1, cap 1 pag 27 y 28

La expansión no planificada del casco fundacional es producto, en parte, del desarrollo de políticas de acceso a la vivienda -no a la ciudad en términos de integración- y de la creciente especulación inmobiliaria, que dificultan el acceso al suelo urbano y a la centralidad. Eso favorece la proliferación de ocupaciones ilegales en lotes vacantes periféricos, evidenciadas en los 137 asentamientos informales en todas las localidades adyacentes al casco urbano. Al mismo tiempo, el corrimiento hacia sectores cada vez más alejados en las cercanías, provocan un modelo de crecimiento residencial expansivo sin equipamientos ni servicios básicos que lo acompañen. <sup>25</sup> (Fig. 16)

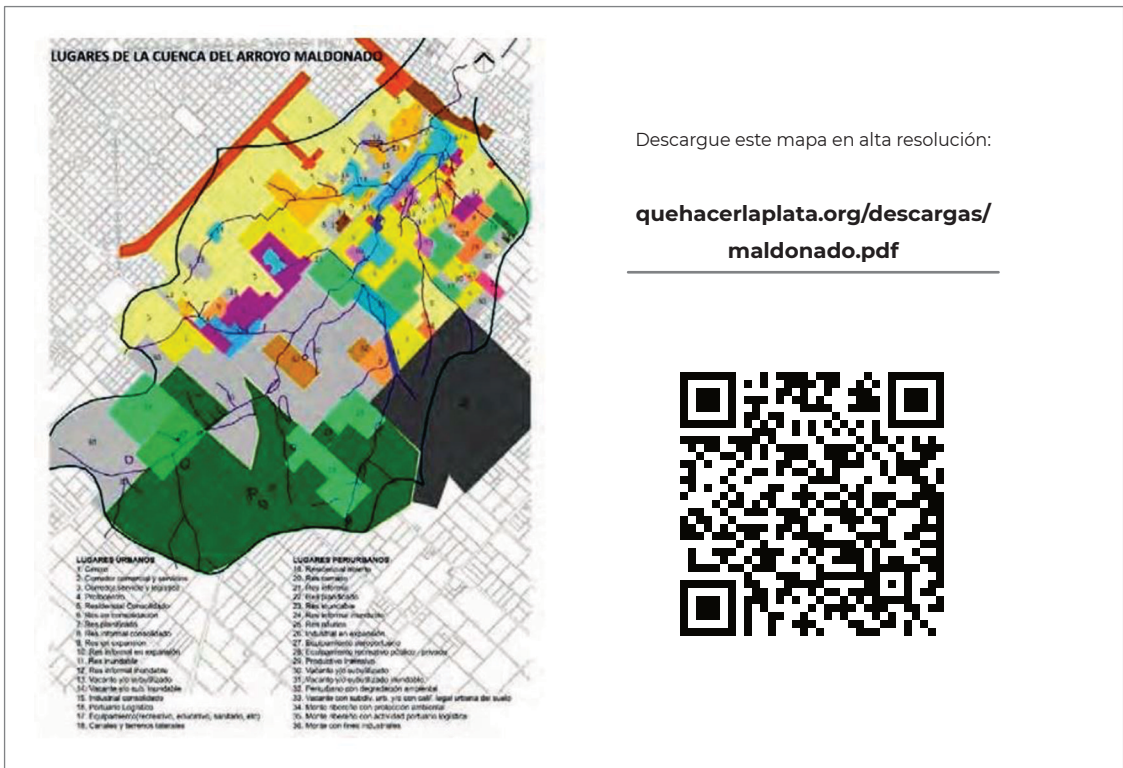


(16) Uso actual del suelo. PIO 5, cap. 1, mapa 8.

En el PIO 2 se usó el método Stlocus para identificar patrones de ocupación y apropiación territorial en la micro-escala en instancias de un proceso de organización territorial que incorpora la participación de actores comunitarios, políticos, económicos y científico-técnicos para elaborar un mapa detallado referido a los distintos lugares -urbanos, periurbanos, rurales y naturales-, sus vocaciones, procesos, tendencias, problemas y posibles soluciones. Fue aplicado en dos áreas de estudio: la cuenca del Arroyo Maldonado (La Plata) y el área de influencia inmediata de la Refinería La Plata YPF. Estos dos sectores constituyen lugares críticos no sólo por haber sido fuertemente afectados el 2 de abril de 2013, sino porque se trata de sitios de una vulnerabilidad ambiental y social de carácter estructural. Se caracterizan por una alta ocupación residencial en áreas de fragilidad ambiental, entornos desfavorables y/o áreas de borde, con un significativo número de habitantes viviendo en condiciones de vulnerabilidad territorial, sin infraestructura de servicios básicos, en áreas anegables, en proximidades de basurales y canteras. (Fig. 17)

25: PIO 1, cap 1, pag 24





Descargue este mapa en alta resolución:

[quehacerlaplata.org/descargas/maldonado.pdf](http://quehacerlaplata.org/descargas/maldonado.pdf)



(17) Delimitación de los lugares en los márgenes del Maldonado - Fuente: Rodríguez Tarducci, R. y Cortizo, D. en base a información primaria y secundaria del Proyecto. PIO 2, fig. 21

En Villa Elvira y Altos de San Lorenzo (Puente de Fierro), se utilizó la fotointerpretación del vuelo de Fuerza Aérea Argentina (fecha de captura de la primera imagen 8 de abril de 1985) escala 1:20.000 para analizar el paisaje general, fijar patrones de escurrimiento y separar áreas de similares características para posteriormente realizar un relevamiento de esos suelos a campo para una mejor definición. En la zona bajo estudio (Villa Elvira y Puente de Fierro, Altos de San Lorenzo) se observa un avance importante del uso de la tierra para fines urbanos sobre los agropecuarios.

En las áreas libres de edificación se realizaron observaciones de los perfiles del suelo, donde se considera están menos perturbados por la actividad humana.

Si bien muchos humedales están protegidos por la legislación para su preservación, sobre todo los ubicados en la costa del Río de La Plata -donde se localizan los principales bañados-, el Estado no ha solicitado la inscripción correspondiente lo que termina por generar una amenaza constante por parte de iniciativas que impulsan emprendimientos inmobiliarios y otras obras de infraestructura. De esta manera

Bases científicas para una ciudad resiliente

podrían desaparecer los bajos, pajonales y valles de inundación. La zona comprendida desde la calle 122 hasta el Río incluyendo Berisso y Ensenada corresponde originalmente a bañados. En esta región, además de la urbanización de La Plata, Berisso y Ensenada, se encuentran enclavados Petroquímica General Mosconi, SIDERAR, Refinería YPF, Central Térmica Ensenada de Barragán, CEAMSE, Petroken S.A, Polígono Industrial Berisso entre otros, y consecuentemente la superficie con campos naturales o con escasa intervención humana es cada vez menor.

Hay un déficit visible en las normas sobre las proporciones y modos en que los propietarios de las viviendas pueden usar constructivamente sus terrenos o que regulen la ocupación del corazón de manzana o las perforaciones para explotación del recurso hídrico subterráneo de forma sustentable que limita la superficie de absorción de agua durante las lluvias. Una parte significativa de las viviendas auto-construidas suele ocupar los márgenes de los arroyos, algo que modifica sin control las condiciones naturales e impide el escurrimiento de las aguas debido a los cambios de nivel propios de la construcción. Los asentamientos en terrenos vacantes o cavas o canteras abandonadas modifican las condiciones del suelo y alteran sus pendientes naturales.

En los modos de ocupación del suelo de los sectores productivo y residencial se registra discrecionalidad en la aplicación de la regulación del suelo vigente. Se observa falta de criterios normativos para áreas territoriales vulnerables, de criterios tipológico-constructivos, y falta de controles sobre ocupación / uso / producción de suelo en zonas anegables y/o discrecionalidad en su aplicación.

En el sector residencial destinado a vivienda pura, existe una modalidad de regulación del suelo que combina lo formal, a partir de la aplicación de la normativa vigente, con un alto grado de informalidad. En el aspecto formal-normativo se advierte una serie de condicionantes efectoras, en la planificación y en la regulación: discrecionalidad en la aplicación, ausencia de criterios normativos para áreas inundables y situaciones vulnerables, discrecionalidad en la aplicación de criterios/control de ocupación de áreas inundables, falta de criterios tipológicos de vivienda y constructivos, así como Planes urbanos sectoriales, específicos para áreas inundables, entre otros.

La **construcción de la ciudad** se produce entonces de **cuatro maneras**:

**1) Respondiendo a criterios de planificación normativa;**

**2) Por auto-gestión formal** (con incorporación relativa de criterios de construcción normativos; relleno de los terrenos sin criterios plurales de escurrimiento de aguas de lluvia; edificación/ampliación sin criterios regulados y en terrenos anegables; impermeabilización de terreno absorbente por incumplimiento del factor de uso de suelo (FOS) o de sus superficies libres (ausencia de reglamentación municipal); ocupación del corazón de manzana);

**3) Por localización de asentamientos precarios** (con ocupación de bordes de los arroyos, camino de sirga o planicies de inundación, algo facilitado por su condición de “vacíos urbanos” o de terrenos no viables para la implantación de emprendimientos de vivienda o de producción; obstrucción de cauces por depósito de desechos o por la imposibilidad de su rectificación periódica; vertido de efluentes domiciliarios sin un debido tratamiento; edificación en terrenos inundables, parcelados o no, sin criterios normativos);

**4) Por especulación inmobiliaria** a partir de emprendimientos que modifican los cauces de los canales de escurrimiento; ocupación/presión de bañados (lo que los inhabilitan como buffers naturales); ocupación del suelo por viviendas de calidad en terrenos inundables; impermeabilización de terreno absorbente, tanto en el caso urbano como en el ámbito suburbano, presión sobre sistemas de drenaje pluvial, entre otros.

La situación se agrava debido al crecimiento poblacional y al aumento de la densidad demográfica y edilicia, fundamentalmente en el casco urbanizado y en áreas de reserva natural. Aunque la legislación establece responsabilidades, incumbencias y competencias, el déficit de acción de las instituciones está reflejado en la falta de articulación y coordinación de recursos en tiempo y forma.

Las infraestructuras son condicionadas por una serie de factores que atienden a las modalidades de planificación, regulación y control bajo normativa vigente, ya sea por los diferentes niveles del Estado o por las empresas prestatarias del servicio, pero, como se dijo, existe una construcción, producción y uso no formal, alternativo, bajo criterios individuales y no normativos, no normalizados y clandestinos, característica fundamental de la ciudad informal o auto-producida.

La infraestructura para la integración de las cuencas registra falta de modernización de la red de entubamiento, falta de consideración en la complementariedad de escurrimiento tanto superficial como subterráneo, por obsolescencia, por crecimiento de la superficie construida, por mayor densidad de población urbana; las barreras de infraestructura implican freno al escurrimiento superficial debido a la construcción de caminos, vías férreas, puentes, etc., sin la sección adecuada; la compactación de calles provoca la disminución de la capacidad y superficie de infiltración y aceleración superficial; la red de desagüe cloacal es en muchos casos subsidiaria de conexiones clandestinas de desagües pluviales. El sistema pluvial está desactualizado en términos del crecimiento propio de la ciudad o de las intensidades de lluvia caída, sin el caudal necesario, de baja velocidad de escurrimiento; la obstrucción de bocas de alcantarillado impidió la normal evacuación del agua; existen conexiones domiciliarias clandestinas a la red cloacal. En los PIO estudiados para este informe se relevaron ejemplos de estas estrategias vecinales en distintas zonas. Una de ellas es El Retiro-Olmos, donde existe una red hídrica informal hecha por vecinos para subsanar el hecho de que el sistema formal de suministro de agua no abarca a todas las viviendas. La red vecinal incluye a miembros de una misma familia y vecinos cuyas

viviendas se ubican entre manzanas. <sup>26</sup> La situación se agrava con el aumento progresivo de la demanda y la presión demográfica sobre las redes y los sistemas.

En cuanto al sector extractivo existen factores determinantes que provocan alteraciones en las pendientes de escurrimiento tales como: disminución de la capacidad de absorción del suelo; pérdida de sustrato; depósitos de basura y residuos que contaminan el aire, el suelo y acuíferos por infiltración, sobreexplotación, fallas en la construcción de las perforaciones. La industria y el gran comercio pueden implicar -sin la existencia, el control y la aplicación de normativa ambiental- el desagüe de contaminantes industriales no tratados; la impermeabilización de grandes áreas de suelo; la ocupación de márgenes de arroyos y avances sobre los cauces y planicie de inundación. En el sector agro-productivo intensivo se registra: ocupación y limitación de áreas de suelo absorbente; acumulación, concentración y volcado de agua de lluvia; contaminación del acuífero freático por utilización de agroquímicos, pesticidas, etc.; sobreexplotación de los acuíferos freático y semiconfinado Puelche.

Puede decirse, como se plantea -entre otros- en el PIO 5, que el riesgo es, conceptualmente, la probabilidad de que se produzca un daño. En el caso de una población, se refiere a la probabilidad de que a ésta le ocurra algo nocivo. Según el experto británico en gestión del riesgo, Allan Lavell <sup>27</sup>, 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 controlable. Desde el punto de vista sociológico, el especialista de origen polaco Ulrich Beck <sup>28</sup> presentó la teoría de la sociedad del riesgo, a mediados de la década del ochenta, y en ella, entre otros postulados, sostiene que el concepto de riesgo delimita un “peculiar estado intermedio entre seguridad y destrucción.” El riesgo no es equivalente a destrucción sino que amenaza con la destrucción (o daño). Pero es la percepción cultural de riesgo lo que determina pensamiento y acción. La percepción está directamente relacionada con su mediación. “Ahora que nosotros sabemos que hay posibles riesgos, nosotros asumimos una responsabilidad, la cual toma forma de decisión”. Así, el riesgo es considerado como real y las instituciones comerciales, políticas, científicas y la vida cotidiana entran en crisis. 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, Lavell explica que “los factores que pueden influir en las diversas percepciones son variados” (incluye los relacionados con clase, etnia, raza y género, edad, niveles

---

26: PIO 3

27: 1996, PIO 4 y 5

28: 1986, PIO 5

educativos, creencias religiosas, experiencias previas y participación organizacional). 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. Siguiendo este enfoque, en el marco de una teoría social del riesgo, se pueden identificar cuatro componentes diferenciables analíticamente pero vinculados entre sí. Considerarlos implica incorporar otras dimensiones en la conceptualización de riesgo, que apuntaría a la disminución de las consecuencias catastróficas tal como plantea la doctora en geografía Claudia Natenzon <sup>29</sup> Ellos son peligrosidad, vulnerabilidad, exposición e incertidumbre. La peligrosidad se refiere al “potencial de peligro inherente a los fenómenos naturales que puede agudizarse por acciones humanas”. <sup>30</sup> La vulnerabilidad es definida por Herzer como “un estado de ciertos grupos sociales que puede comprobarse; es consecuencia de un proceso de acumulación de factores socioeconómicos, ambientales, habitacionales, sanitarios, nutricionales e incluso psico-sociales. Es la sumatoria de estos elementos la que conduce a la sociedad, o a partes de ella, a encontrarse en un estado de debilidad social, de incapacidad para absorber, amortiguar o mitigar cualquier evento que salga de los carriles habituales”. <sup>31</sup> La exposición está representada por la distribución de lo que es potencialmente afectable: población y bienes materiales. <sup>32</sup> Se da como consecuencia de la relación entre peligrosidad y vulnerabilidad. “Se expresa territorialmente como construcción histórica que vincula los procesos físico naturales con las relaciones socioeconómicas.” <sup>33</sup> La incertidumbre tiene que ver con las dimensiones no cuantificables del riesgo. “Involucra las zonas grises del conocimiento científico y su traslado a la toma de decisiones”. <sup>34</sup> Retomando a Natenzon, puede decirse que la incertidumbre se maneja si conozco que existe. Aquí se encuentran involucrados aspectos políticos y de percepción de los grupos sociales, hay valores e intereses en juego.

Para el análisis del riesgo el PIO 4 incorporó desarrollos de modelos de Presión–Estado–Respuesta, uno de los marcos de análisis de indicadores más utilizados en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico como base para la interpretación de problemas ambientales; y el Modelo que integra las variables Fuerza Motriz (FM) –Presión (P) –Estado (E) –Impacto (IM) –Respuesta (R), elaborado por la Agencia Europea de Medio Ambiente y la Comunidad Europea, con el que se estudia la dinámica entre la actividad humana en función de la estructuración de los comportamientos socio-territoriales y el medio ambiente la que se le incorporó la noción de Vulnerabilidad (VU) como ajuste innovativo. También se tomaron en cuenta el modelo desarrollado por Naciones Unidas-UNESCO, donde el Riesgo es igual al producto entre la Peligrosidad y la Vulnerabilidad y las dimensiones del Riesgo definidas por la geógrafa Natenzon (Peligrosidad, Exposición, Vulnerabilidad, Incertidumbre), que le brindan intencionalidad al modelo para ser trabajado en la problemática específica de inundaciones urbanas. Finalmente también se apeló al modelo desarrollado para la

---

29: Natenzon; 1995: 7, PIO 4 y 5

30: María Isabel Andrade et al; 2003:73, PIO 3 y 5

31: Herzer; 1990, PIO 4 y 5

32: Andrade et al; op cit, PIO 3 y 5

33: González et al; 2001, PIO 5

34: Barrenechea; Gentile; 2001, PIO 5

ciudad de Bogotá, que aporta en la conformación del “entorno” considerado como determinante del posible impacto, sustentado además, en la amplia base conceptual referida a la construcción social del Riesgo trabajada por varios de los autores consignados.

La Presión se determina tras el estudio y análisis de variables físicas que condicionan el escurrimiento. En este sentido, debe tenerse en cuenta el tipo de suelo y su capacidad de absorción; las cotas de nivel y la superficie de la planicie de inundación; el tipo y el modo de ocupación del suelo urbano y rural; la capacidad y el estado de las infraestructuras de drenaje. Esos, entre otros factores, determinan la altura, velocidad, tiempo de permanencia y el tiempo de retardo o aviso del agua y definen el nivel de Peligrosidad de la ciudad.

El Estado (E) corresponde a las cantidades absolutas de población, viviendas, equipamientos, actividades productivas, etc., que están expuestas a los diferentes niveles de riesgo. De esta forma se define la exposición del territorio analizado. La Vulnerabilidad, caracteriza la exposición vista en el término E. Se podrá establecer en este los distintos niveles de vulnerabilidad que tiene la población, las viviendas, los equipamientos y las actividades productivas. La vulnerabilidad está compuesta -en este caso- por aquellas variables correspondientes a la inundación urbana. A su vez se incorpora un índice corrector: el Índice de Aprendizaje (IA), que funciona como reductor de la vulnerabilidad en función del grado de conocimiento / información / aprendizaje existente en o adquirido y desarrollado por la comunidad en su conjunto. En la construcción de este indicador subyace el principio de incertidumbre y el “saber qué hacer”, saber aprender frente al evento. La falta de conocimiento de lo que puede ocurrir expone indeterminaciones jurisdiccionales y administrativas, así como la normativa y ocupa un plano importante en la formulación de planes de gestión del riesgo.

El IA refleja el grado de conocimiento que tiene la población para reaccionar ante un determinado evento de inundación, más allá de sus características sociales, económicas y de condiciones de vida. Procura graduar el Índice de Vulnerabilidad Social (IVS) en función de dicho conocimiento y capacidad de acción. De esta forma se puede ser altamente vulnerable, pero al tener “cultura de riesgo”, el IVS, disminuye porque el hogar tiene elementos para saber cómo reaccionar o comportarse frente al evento. Siendo un indicador que intenta dar valor al estado del conocimiento, se toman como variables aquellas que son capaces de ser medidas y espacializables según el lugar de residencia de los grupos poblacionales.

La variabilidad de la VU, definirá distintos escenarios de impacto en base a los cuales se facilitará la elección del tipo de Respuesta que se considera necesaria para prevenir o mitigar la FM. Incorpora la Resiliencia. El Impacto (IM), está ligado al análisis de la vulnerabilidad tras la composición de los índices de vulnerabilidad social y territorial, identificando las áreas críticas donde mayor será el impacto el cual define el Riesgo y está en función de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad. El componente

Respuesta (R) del modelo, tiene como finalidad la construcción de escenarios para evaluar las posibles acciones a implementar sobre el territorio. Es el término que materializa el objetivo planteado por el modelo, la generación de una herramienta que evalúe y jerarquice las posibles políticas de reducción, mitigación o prevención del riesgo en la ciudad. La fase de operacionalización del Modelo es el momento en el que se seleccionan y desarrollan las variables estructurales y críticas, en función de la situación de la Fuerza Motriz (FM), cuantificando los indicadores y conformando índices que permitan identificar los impactos (IM) según los grados de vulnerabilidad (VU). La FM está representada por la Intensidad (IN) del evento; la Presión (P), mediada por el grado de ocupación del suelo, la capacidad de drenaje de las infraestructuras hidráulica, la morfología del suelo y las características ambientales de la región, así como aquellas variables resultantes determinadas por: la altura del agua (H), Tiempo de permanencia (TP) de las aguas, Tiempo de retardo o aviso (TA), Velocidad del agua (V); El Estado (E), determinada por la cantidad de población, edificios residenciales, equipamientos sociales, afectados; la VU, en sus tres ámbitos, incluyéndose el IA; El IM sobre la población, edificios residenciales, equipamientos sociales, infraestructura y actividades productivas. Las condiciones del entorno (ver "Marco Problemático", PIO 4), endógenas y exógenas se conceptualizan bajo la concepción de la ya mencionada construcción social del riesgo.

En el presente modelo el riesgo se entiende como el producto de la peligrosidad por la vulnerabilidad. Es la definición del riesgo más extendida en términos matemáticos. Fue determinada por Naciones Unidas-UNESCO <sup>35</sup> y ha tenido una considerable difusión. Riesgo: Indica el grado esperado de pérdidas, debidas a un fenómeno natural. Peligrosidad: Indica la probabilidad de ocurrencia de un evento natural, en un determinado período de tiempo y en un área dada potencialmente sujeta a dicho fenómeno. Vulnerabilidad: Indica el grado esperado de pérdidas de un elemento o conjunto de elementos determinados sujetos a riesgo, resultante de la ocurrencia de un fenómeno natural, de una determinada magnitud.  $Riesgo = Peligrosidad \cdot Vulnerabilidad$  [  $R = P \cdot VU$  ] (Componentes natural) (Componente Social) Donde al Peligro lo definimos a partir de las variables resultantes de presión de un determinado evento natural o sea aquella situación en la que existe la posibilidad de que ocurra una desgracia o desastre. Bajo la visión de la construcción social del riesgo (CSR), se sostiene que puede agudizarse tras las acciones humanas.  $PELIGRO = Altura\ del\ Agua\ (H) [ P = H f (V, Ta, Tp) ]$  En función de:  
- Su velocidad (V) - El Tiempo de retardo o aviso (TA) - Tiempo de Permanencia (TP).

La importancia de considerar las perspectivas relacionadas entre sí radica en la complejidad del problema y en la solución buscada. Resumiendo, para que exista riesgo tiene que haber una amenaza, pero también un espacio y una población vulnerables a sus impactos.

---

35: Varnes 1984, PIO 4

## Las vulnerabilidades

Como se ha señalado, la vulnerabilidad es uno de los componentes del riesgo. Herzer la definió como “un estado de ciertos grupos sociales que puede comprobarse; es consecuencia de un proceso de acumulación de factores socioeconómicos, ambientales, habitacionales, sanitarios, nutricionales e incluso psico-sociales. Es la sumatoria de estos elementos la que conduce a la sociedad, o a partes de ella, a encontrarse en un estado de debilidad social, de incapacidad para absorber, amortiguar o mitigar cualquier evento que salga de los carriles habituales”.

Es muy importante poder discernir los distintos tipos de vulnerabilidades -ambiental, territorial, sanitaria, social y económica- en relación con el grado de impacto sobre el territorio, la población y el ambiente. La variabilidad de la VU, define distintas áreas con distintos niveles de criticidad y facilita conocer el tipo de respuesta necesaria para prevenir o mitigar la FM. Los indicadores para definir la VU están en relación al acceso y al nivel de desagregación de la información necesaria en cada caso puntual. El índice de VU se ajusta mediante la construcción de un Índice de Aprendizaje (IA) que puede funcionar como reductor de la vulnerabilidad. Este último índice busca determinar aquellas cualidades de la población que de alguna manera aportan para reducir el impacto del desastre, otorgándoles determinadas capacidades que tienen que ver con la “cultura del riesgo” que tiene/adquiere/ desarrolla la población.

Los determinantes de la vulnerabilidad pueden concentrarse en cuatro componentes principales: condiciones ambientales y territoriales que constituyen las amenazas sobre las que se construyen los riesgos, los modos de ocupación del suelo por actividades productivas, las infraestructuras y la actividad residencial, y las capacidades institucionales de gestión del riesgo hídrico, que operan sobre la producción social de las exposiciones y las vulnerabilidades. Esto permitirá luego la definición del riesgo; la construcción de mapas de riesgo, exposición y vulnerabilidad social, ambiental y territorial. También dará lugar a trazar las hipótesis de riesgo a partir de modelos. Y llega a la determinación de la población expuesta a riesgo hídrico, bienes materiales expuestos, áreas territoriales y sus diferentes escalas de impacto; los sitios donde el uso de suelo queda expuesto. Finalmente deben observarse los potenciales impactos epidemiológicos así como determinar establecimientos barriales expuestos y aquellos que puedan oficiar de receptores.

El índice de Vulnerabilidad social (IVS) define los sectores de la población que por sus características intrínsecas son más propensos, susceptibles o predispuestos a recibir el impacto de una FM o Amenaza y que los afectan negativamente. El modelo desarrollado resulta de una fórmula que suma las variables ponderadas, las divide por la cantidad de términos y las multiplica por el IA.

En este punto, el PIO 4 utilizó datos del Censo 2010 de Población, Hogares y Viviendas de INDEC. Trabajar con guarismos censales apunta a que el índice pueda ser formulado a futuro a la vez que



permite realizar escenarios tendenciales en base a censos anteriores. Cada término fue ponderado según la criticidad de la variable, decidiendo otorgarles mayor valor a los tres primeros (personas menores de 14 años, mayores de 65 y discapacitados), ya que se considera que estas cualidades son determinantes de la capacidad para sobrellevar el evento. Le siguen, en segundo lugar, las variables relativas al nivel socio-económico, desocupación, necesidades básicas insatisfechas (NBI) y analfabetismo, ya que indican que la recuperación y la capacidad de respuesta se disminuye, y por último las capacidades de los hogares para establecer y mantener comunicaciones durante el evento y los hogares mono-parentales. El índice IVS se formula de la siguiente manera:

**I) Población menor a 14 años.** Este sector etario se considera crítico, por lo tanto es necesario identificar la localización de esta población. Es importante saber la cantidad y localización de menores de 14 años para la formulación de políticas preventivas cuya comunicación sea de fácil llegada a este sector, en el momento de emergencia y de evacuación.

**II) Población mayor a 65 años.** Como el indicador anterior, la población de la tercera edad se considera crítica. Se considera que este grupo social posee menos capacidades, tanto físicas como psíquicas para hacer frente a un posible evento de inundación.

**III) Población con discapacidad motora.** Este indicador es de suma importancia para la formulación de planes de contingencia que prevean la evacuación y tratamiento adecuado a la condición de discapacidad de este grupo poblacional.

**IV) Población con NBI.** De acuerdo con la metodología del INDEC se consideran hogares con NBI a aquellos que presentan al menos una de las siguientes características: NBI1 Vivienda inconveniente: habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda. NBI2 Carencias sanitarias: incluye a los hogares que no poseen retrete. NBI3 Condiciones de Hacinamiento: es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar. Técnicamente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto. NBI4 Inasistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela. NBI5 Capacidad de subsistencia: incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe que no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

El PIO 2 abordó este punto en lo que se define como “emergencia regional” y constata científicamente que la gente no sólo se inunda con cierta frecuencia, sino que muchos tienen sus necesidades básicas insatisfechas siempre. Una de las zonas estudiadas es la cuenca del Maldonado, donde se marca la notable diferencia entre los afectados en la Ciudad Consolidada –Casco

Fundacional, Tolosa, Los Hornos centro y Villa Elvira centro– respecto de barrios pertenecientes al suburbio en consolidación, donde numerosos barrios de Villa Elvira y Altos de San Lorenzo registran la combinación de índices de NBI y de desatención pública más elevados. Esa cuenca registra elevada vulnerabilidad ambiental y social, es uno de los territorios más afectados por anegamientos y también uno de los de mayor crecimiento demográfico en las últimas dos décadas.

**VI) Población desocupada.** La criticidad de este indicador tiene que ver con la pertenencia de la población al mercado formal de trabajo y en situación de pobreza. Este indicador permite evaluar qué medidas adoptar sobre este grupo poblacional con relación a la exposición a inundaciones, ya que el foco de preocupación de esta población no está centrado en un posible evento de desastre.

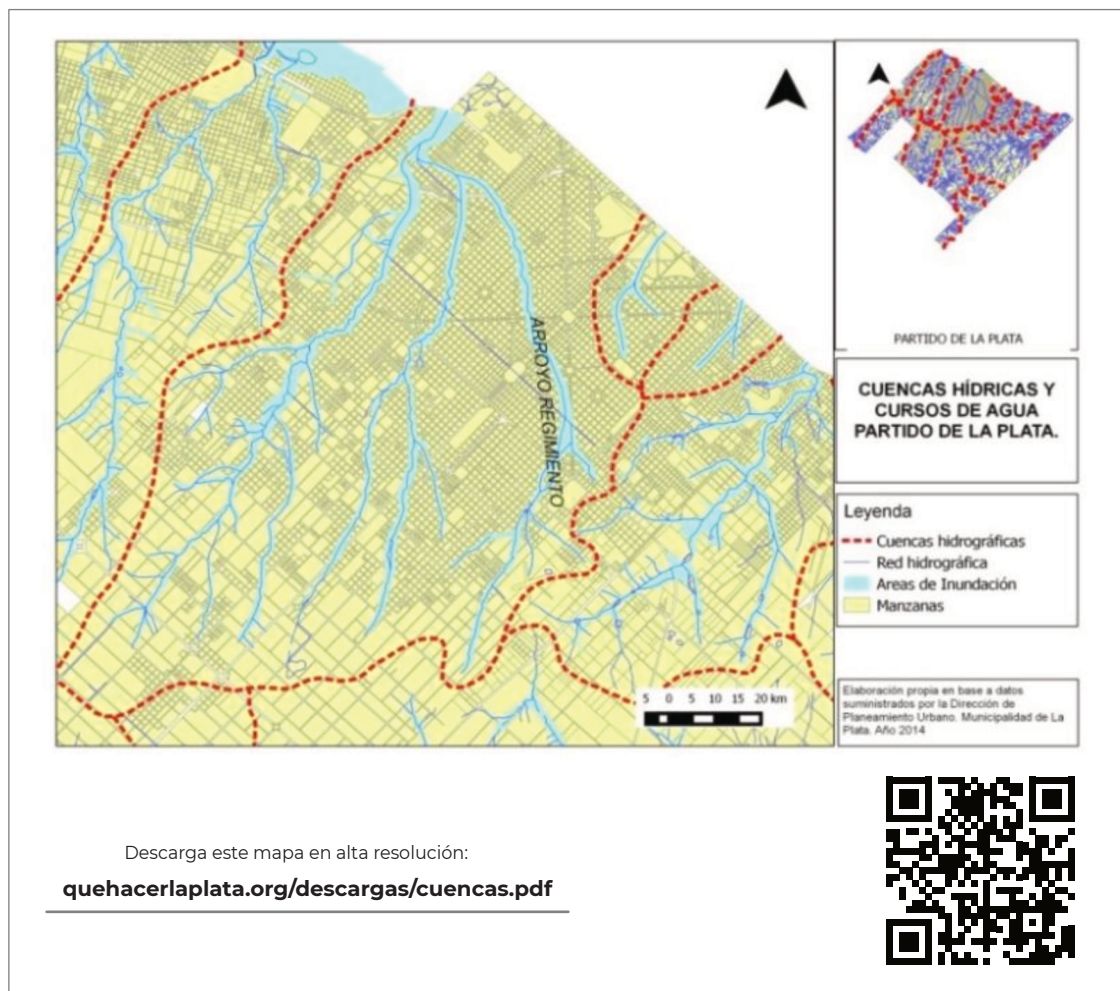
**VI) Población analfabeta.** Este indicador también define a un grupo social con alto grado de criticidad. La formulación de acciones relativas a la concientización, comunicación de planes de contingencia, etc., tendrán que ser acondicionados a las capacidades de acceso y comprensión de la información de este grupo poblacional.

**VIII) Hogar mono-parental.** Desde la dimensión económica, se considera que los hogares que cuentan con sólo uno de los progenitores, son más vulnerables que los hogares conformados por dos miembros.

Finalmente se contempló también el “Nivel de comunicabilidad” (Disponibilidad y/o acceso a telefonía celular y/o teléfono y/o computadora). Se considera para este indicador el dato censado de tenencia de celular. Este indicador permite saber el alcance que tendrán las acciones de un plan de contingencia que proponga comunicación por este medio. Se consideran más vulnerables a aquellos hogares que no dispongan de un servicio de telefonía celular o fija ni computadora.

Estos indicadores se analizaron en el PIO 5 como parte de un estudio de caso sobre “vulnerabilidad social y riesgo de inundación” en el arroyo Regimiento, trabajo que permitió construir un “Mapa de niveles de vulnerabilidad social según nivel de Riesgo de Inundación” en esa zona: el mapa de niveles de vulnerabilidad social se superpone con el de riesgo de inundación. El área estudiada abarcó la planicie de inundación del Arroyo **(Fig. 18)**

Allí, se comprobó que entre 2004 y 2014, el total del área de esa planicie aumentó un 62% su ocupación (sobre todo, con asentamientos precarios en todos los brazos del Arroyo) y coincide con las áreas de máximo y mediano riesgo hídrico. El área de máximo riesgo aumentó su ocupación casi en un 100%, la de mediano riesgo, en un 33% y la de bajo riesgo, en un 60%. Según el cálculo efectuado, la cantidad de población existente expuesta al riesgo de inundación en el área de estudio sobre toda la planicie de inundación suma aproximadamente 21.281 habitantes.



**(18)** 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. PIO 5, cap 4 pág 4

Se estableció que los dos barrios más comprometidos son La Esperanza y Las Palmeras (ubicados sobre la planicie de inundación donde confluyen canales derivadores de agua de los barrios cercanos y de los sectores más altos del área -en Las Palmeras, por ejemplo, hay desniveles de hasta los 4 m.). Y que ambos asentamientos, que suman unos 3.000 habitantes, coinciden con el mayor rango de criticidad para cada una de las variables NBI (incluyendo tipo de vivienda, acceso a servicios básicos, desocupación y analfabetismo, indicadores laborales) analizadas.

En tanto, otro estudio de casos acerca de la vulnerabilidad y la peligrosidad surge del PIO 3 en la Bases científicas para una ciudad resiliente

cuenca del arroyo del Gato, que funciona como un ejemplo de muchas de las transformaciones de la ciudad en los últimos años; se estima que la habitan unas 400.000 personas y que tiene una urbanización del 50% <sup>36</sup>. Allí, se delimitaron tres territorios diferenciados: un sitio periurbano, uno suburbano y uno urbano. El primer sector abarca porciones de las localidades de Abasto y Lisandro Olmos. Se trata de una de las áreas más elevadas del partido, sobre la divisoria de aguas, donde se encuentran las cabeceras de los tres arroyos que lo atraviesan: Abascay, Rodríguez y el Gato. Presenta un suave declive hacia la pendiente del Río de la Plata. Y sólo una pequeña zona al oeste del partido presenta riesgo de anegabilidad. Ante estos eventos, que no son frecuentes en esta zona, la vulnerabilidad es mayor para los hogares que presentan al menos una NBI (el 19,81%), ubicados en las cabeceras de los arroyos Abascay y El Gato, y sobre la planicie de inundación de éstos, en Abasto. Otra particularidad de esta zona de producción hortícola intensiva es el incremento en la superficie impermeabilizada por los invernaderos.

El segundo sector está cercano al curso del arroyo Pérez, uno de los principales afluentes del Gato. Abarca una porción de Lisandro Olmos y Los Hornos, en sus límites con San Carlos. Altimétricamente, se encuentra entre los 24 y 20 m.s.n.m. También presenta un suave declive hacia la pendiente del Río de la Plata. A partir de la curva de nivel de 21,25 m.s.n.m, y sobre la planicie de inundación del arroyo Pérez, hacia el NE del sitio, se extiende una zona con riesgo de anegabilidad. Los hogares que presentan al menos una NBI (el 14,81%) se ubican en los radios censales que bordean el sitio hacia el S y N (mapa 17 del PIO 3). Las mayores densidades del sitio se encuentran entre las zonas anegables del mismo.

El tercer sector de estudio está surcado por los arroyos Pérez y El Gato. Abarca una porción de la localidad de Ringuelet. Según el estudio hipsométrico se encuentra entre los 1,25 y 8,25 m.s.n.m. La mayor parte del sitio se localiza sobre áreas anegables. Los hogares con al menos una NBI conforman el 19,96% del total de hogares del sitio. Y se localizan sobre áreas anegables, cercanas a la desembocadura de los afluentes Regimiento y Pérez.

La investigación sostiene que del sitio 1 al 3 decrece la calidad del hábitat y aumenta el riesgo de exposición a la peligrosidad. En referencia a la vulnerabilidad, las tres áreas presentan un riesgo alto, ya que el comportamiento de los valores demográficos es negativo en todas. Pero la más inundable es la zona 3, donde se suma la impermeabilización del suelo fruto de usos urbanos que no permiten la infiltración del agua.

Otro abordaje -PIO 2- se hizo con el Catalyse y procesamiento en SPSS, entre los meses de marzo y abril de 2015. Se realizaron 753 encuestas en el Arroyo Maldonado y área de influencia de la Refinería y el

---

36: PIO3, pág 133

Polo Petroquímico en las que se indaga sobre datos sociodemográficos, sociales/educativos, de salud y de alimentación, características de las viviendas y los servicios, releva información sobre las problemáticas y fuentes de contaminación, percepciones sobre el riesgo, representaciones sociales del 2 de abril de 2013 y sensaciones post tragedia, también sobre la participación en actividades del barrio y sobre el interés en participar de posibles soluciones. Si bien la mayoría de los vecinos dijo que su casa no suele inundarse, casi la mitad señaló que sí se inundó el 2 de abril de 2013. De éstos, casi la cuarta parte dijo que entró agua al lote pero no a la vivienda y el resto señaló que también entró a la casa. De estos últimos, más de la mitad dijo que el agua había subido 20-30 cm y el resto que llegó a la altura de una mesa. Solo un 2% dijo que superó esa marca.

Casi un 20% de los consultados indicó haber tenido problemas de salud como consecuencia de la inundación y casi un 15% perdió su vehículo. La mayoría de los vecinos encuestados de Maldonado se inundaron, en tanto que en Berisso fueron más de un cuarto y en Ensenada menos de la cuarta parte. Es decir que, hay mayor proporción de inundados en Maldonado que en las otras dos localidades. Por otra parte, si bien en todas las localidades estudiadas las casas algo o muy precarias tienden a inundarse más que las no precarias, estas diferencias son significativas sólo en Maldonado. Respecto a la responsabilización del desastre ocurrido, los vecinos les dieron importancia a los siguientes factores, según orden decreciente: el gobierno municipal, el gobierno provincial, el gobierno nacional, la naturaleza, las empresas y, por último, con escasa responsabilidad, los vecinos. Estos datos muestran la falta de conciencia de la relación entre las prácticas cotidianas que afectan al medioambiente y las catástrofes, lo cual también podría generar sensación de bajo control sobre lo que ocurre en su territorio y, por tanto, no visualizarse la importancia de participar en posibles soluciones. Los datos de las encuestas realizadas por el PIO 2 están volcados en mapas de elaboración propia con las distintas variables analizadas. **(Fig. 19)**

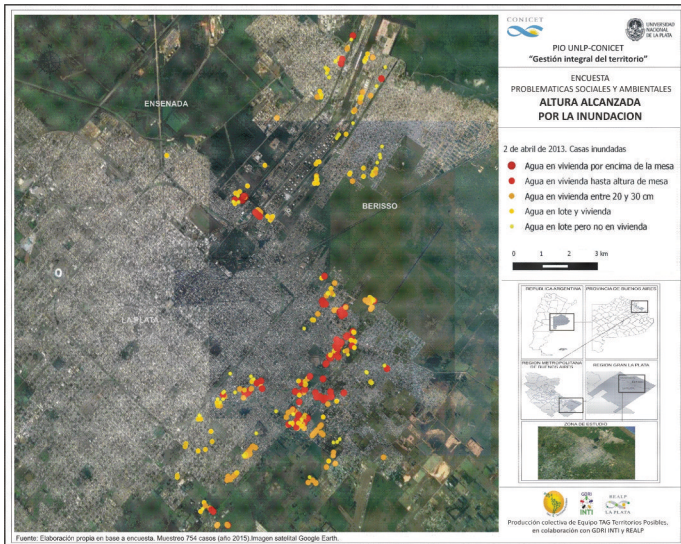
Si se concibe al riesgo como una construcción social, entonces los patrones de ocupación históricos que confluyen en la realidad territorial actual son determinantes del grado del peligro de un aglomerado urbano. Considerando al territorio como la interrelación entre las actividades antrópicas y el medio natural, el Índice de Vulnerabilidad Territorial (IVT) está dado por las características infraestructuras como los equipamientos sociales, hospitales, escuelas e instituciones sociales; las viviendas; las vías de comunicación, la red vial y las relativas a las telecomunicaciones; y finalmente, los servicios urbanos básicos, gas, agua potable, cloacas y red eléctrica. Se identifican los equipamientos sociales, hospitales, escuelas, instituciones sociales, como relevantes para dimensionar el impacto de un evento sobre el medio urbano. Hay que saber cuántos alumnos y qué instalaciones tiene cada escuela, cuántos servicios cada centro de salud, cuántos socios y espacios cada club para pensar el plan de contingencia. Es preciso contar con un inventario de disponibilidad de las construcciones en cada barrio con factibilidad de convertirse en refugios o centros de acopio.

Para el caso de las inundaciones urbanas es importante identificar la infraestructura vial, su nivel de posible afectación y consecuentemente, el de los barrios con sus viviendas y los equipamientos que se verían alcanzados ante un evento extremo. Las infraestructuras de telecomunicaciones son importantes -en el sentido evidenciado en pasadas inundaciones- a partir de que los impactos se ven agravados por la falta de comunicación de la población. Por último, los servicios urbanos básicos, son importantes ya que la interrupción de los mismos complica aún más la situación, agravando la emergencia. También se debe identificar el nivel de vulnerabilidad a partir de los equipamientos sociales, lo que permite distinguir la criticidad de los barrios en función de los equipamientos que se verían afectados. La densidad de equipamientos hace a un barrio expuesto más crítico ya que el cese del funcionamiento de los mismos impacta en la población en su conjunto. Por caso, la jerarquía de los hospitales se realiza en función del dato “camas de internación”. En este sentido será importante observar los establecimientos que cuentan con ellas para proponer medidas que prevengan posibles impactos. Los establecimientos sin camas de internación son tomados en cuenta en el índice de vulnerabilidad de las infraestructuras por su grado de exposición ya que no se cuenta con otro dato que permita caracterizar la propia vulnerabilidad, como podría ser el grado de adaptación edilicia a inundaciones. De la misma forma, los establecimientos de educación fueron jerarquizados en función de la matrícula. La cantidad de alumnos será un dato importante para la formulación de propuestas preventivas y de emergencia, en función del nivel educativo. En cuanto a las organizaciones sociales, no se cuenta con datos que permitan su jerarquización, con lo cual se considera sólo su grado de exposición.

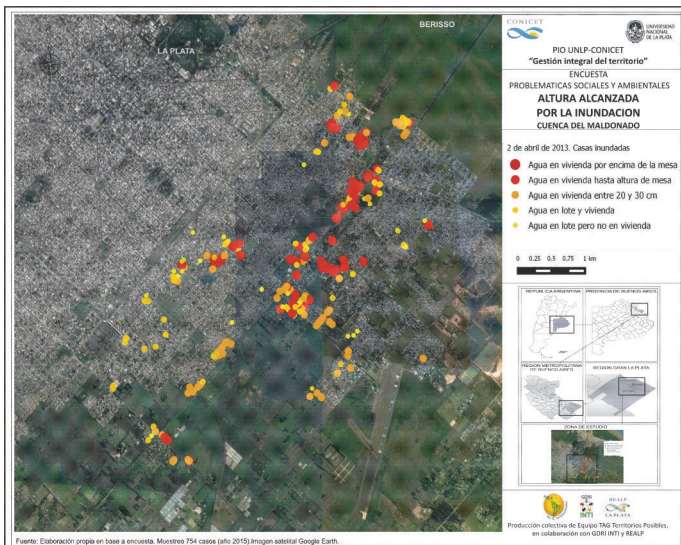
Otras cuestiones relevadas fueron: los edificios de Salud, considerando más vulnerables aquellos establecimientos de mayor escala ya que su radio de afectación ante un evento hídrico extremo será mayor; la existencia de salas de internación; el tipo de edificios educativos, cuya población es más vulnerable en la medida que disminuye la edad de los alumnos; estudiantes en edificios de educación: cuanto más cantidad de alumnos son más vulnerables.

También fueron inventariados “edificios sociales” como clubes, parroquias, salones de usos múltiples. Estos espacios de recreación, culto, deportes, culturales, etc. son núcleos con llegada a la comunidad y juegan un rol muy importante tanto al momento de la emergencia como también para la difusión y concientización en el momento de la prevención. En este sentido, ante una inundación, la pérdida de su funcionamiento cotidiano también es parte del impacto negativo. La medición del grado de vulnerabilidad de estos establecimientos puede realizarse de la misma forma que escuelas y hospitales.

La criticidad de las viviendas puede medirse como lo hace el INDEC, que clasifica las casas según la Calidad de los Materiales (CALMAT). En el caso del Índice de Vulnerabilidad de la Vivienda se



**(19 a)** Mapeo de variable altura de inundación en las casas en las dos zonas de estudio. Fuente: Elaboración propia. PIO 2, fig. 40



**(19 b)** Mapeo de variable altura de inundación en las casas en la cuenca del Maldonado. Fuente: Elaboración propia. PIO 2, Figura 42

Descargue este mapa en alta resolución:

[quehacerlaplata.org/descargas/mapeo-altura.pdf](http://quehacerlaplata.org/descargas/mapeo-altura.pdf)



compone con datos sobre la calidad de sus materiales. Los materiales predominantes de los componentes constitutivos de la vivienda (pisos, paredes y techos) se evalúan y categorizan con relación a su solidez, resistencia y capacidad de aislamiento térmico, hidrófugo y sonoro con lo que se hace una clasificación. Se incluye asimismo la presencia de determinados detalles de terminación: cielorraso, revoque exterior y cubierta del piso.

El índice de vulnerabilidad de las infraestructuras en materia de comunicación permite determinar áreas críticas en función del posible aislamiento, en cuanto a las comunicaciones a la hora de la emergencia. Está compuesto por dos variables, la red vial jerarquizada y la infraestructura en telecomunicaciones. La primera identifica áreas críticas en función de la dificultad para acceder al barrio por vías para autos, colectivos o camiones. Como resultante se contará con las áreas territoriales sin conectividad y la cantidad de hogares, equipamientos, etc. afectados. El nivel de aislamiento determinará la activación del plan de contingencia para acceder mediante vías y medios alternativos. La vulnerabilidad de la red vial se define mediante la conformación de un factor de conectividad, local y regional. A su vez, la infraestructura en telecomunicación permite identificar áreas críticas en función de los posibles cortes de funcionamiento de los servicios de comunicación. Si bien es un dato que puede resultar difícil de relevar, resulta importante para la planificación y la gestión del riesgo, sobre todo en la emergencia.

El acceso a los servicios básicos permite identificar áreas críticas según niveles de calidad de vida, salubridad y medio ambiente. Se consideran servicios básicos a los necesarios en un centro poblado para una vida saludable. En este sentido se tuvieron en cuenta la red de gas natural, la red de agua potable, la red cloacal y la red eléctrica. La ausencia de red de gas es un indicador de vulnerabilidad territorial. Los barrios que no cuentan con el servicio se abastecen de sistemas alternativos como garrafa, leña, combustibles líquidos. Identificar los barrios que no cuentan con red de gas es importante durante la emergencia ya que habría que proveerles en caso de un evento. Contar con el servicio de red de agua potable es una condición de salubridad mínima. Si la vivienda no tiene conexión a la red pública de agua potable se dificulta la posibilidad del saneamiento personal y ambiental. En caso de emergencia es importante contar con la localización de los barrios que no tienen el servicio ya que habría que proveerles de agua. En caso de no contar con red cloacal, durante una inundación, el rebalse de los pozos y zanjas deteriora la calidad ambiental y posibilita la manifestación de enfermedades. Es decir, no contar con servicio de cloacas es un agravante del impacto. Por último, la falta de servicio de electricidad de manera formal es un indicador de que el servicio se está utilizando de manera informal con el peligro que ello implica. Peligrosidad por conductores no aislados o sistemas de protección inadecuados que, al momento de una inundación, pueden causar daños en las personas.

El índice de vulnerabilidad de las actividades productivas hace referencia al impacto que un evento



natural extremo puede causar sobre la comunidad de una región en cuanto a las fuentes de trabajo, a la producción primaria y secundaria. La propuesta incluye dos indicadores: por un lado, el indicador de cantidad de empleos que cada establecimiento tiene y por otro, el factor de producción (regional y local) de cada sector. El indicador de cantidad de empleos por establecimiento productivo permite identificar el impacto de un desastre según la cantidad de personas que verían perjudicada, limitada o imposibilitada la capacidad de trabajar. En una ciudad con fuerte presencia del sector primario y terciario por sobre el secundario es relevante identificar las áreas afectadas en: Producción industrial, Comercio Diario, Comercio de gran escala, Producción agrícola-ganadera, Producción Flori-fruti-hortícola, tanto en invernaderos como a cielo abierto.

Respecto de la vulnerabilidad ambiental, su análisis se orientó a los cambios que pudieran producirse local o regionalmente en relación al riesgo por inundación. Para ello se consideró la vulnerabilidad natural a partir del análisis de los distintos tipos de ecosistemas, ya que éstos se verían afectados en forma diferente. Y a fin de elaborar un mapa, se incluyó el valor patrimonial, porque representan algún tipo de protección. Los resultados muestran que los sectores más vulnerables corresponden a aquellos ecosistemas acuáticos localizados en la zona costera del área (Río Santiago, lagunas permanentes). Ante eventos de inundación, estos ecosistemas serán los más afectados debido a su estrecha dependencia de la dinámica hídrica regional. En segundo término, aparecen las zonas bajas y anegables del sector costero, correspondientes a humedales de importancia regional que dependen del nivel de agua subterránea local o al régimen de mareas (selva marginal, bosques ribereños). En estos casos, tanto los cambios en la precipitación como las intervenciones humanas que modifiquen la dinámica hídrica podrían provocar inundación por impedimento en el desagüe. Los sectores que presentan una menor vulnerabilidad natural son aquellos ocupados por ecosistemas urbanos o degradados, localizados mayormente en sectores altos, alejados de los cursos de agua, mayormente en el sector de cotas más altas de la zona continental.

## La evaluación del riesgo

Resulta emblemática la representación de la situación de riesgo hídrico de la cuenca del arroyo del Gato, uno de los sectores urbanos más afectados por la inundación de 2013 en la ciudad de La Plata. La simulación del comportamiento de los desagües pluviales frente a distintos eventos pluviométricos para condiciones diferenciadas con la dinámica hídrica superficial determinada busca arribar a una evaluación correcta del sistema pluvial. Para ello es necesario implementar un modelo matemático del tipo hidrológico-hidrodinámico adecuado. El modelo utilizado fue el “Storm Water Management Model” (SWMM), de la United States Environmental Protection Agency (EPA).

En el **PIO 4** se procedió a la construcción de indicadores e índices en base a diferentes escenarios de trabajo:

- 1)** Evento sucedido los días 2 y 3 de abril de 2013.
- 2)** Evento con un Tiempo de Recurrencia ( $T_r$ ) de: 2, 5 y 100 años.
- 3)** Tiempo de Retardo o Aviso ( $T_a$ ) de: 1, 2, 3 y 6 horas.
- 4)** Precipitación Máxima Probable (PMP).

Los datos derivados (información de salida) fueron:

- 1)** Altura del agua (H).
- 2)** Velocidad del agua (V).
- 3)** Tiempo de Permanencia ( $T_p$ ).

Y las hipótesis de trabajo fueron:

- a)** Sin obras estructurales (situación asimilable a la de 2013).
- b)** Con las obras estructurales en funcionamiento (que estaban en ejecución cuando se hizo la modelización, en 2017).

Como resultado de esas simulaciones se obtuvieron, para toda la cuenca estudiada, los valores de altura de agua en esquinas, y los valores de velocidad y altura del agua en las calles. El suministro de esta información sirvió de base para la elaboración de una cartografía síntesis que permitiera mostrar estas variables a nivel cuenca. En total se ejecutaron 28 simulaciones, 14 para la situación actual y 14 para la situación con las obras proyectadas y en ejecución. La información que se presenta no es excluyente, ya que se debería ampliar, relacionar y corroborar con “mapas”, encuestas y otra información disponible a partir de la experiencia de los inundados y de aquellas organizaciones civiles que trabajan en el tema, además de la producida por equipos técnicos universitarios y de los diferentes niveles y jurisdicciones del Estado involucrados. Diversos gráficos

producto de estas simulaciones (figuras 36 a 59-PIO 4) expresan los resultados y se exponen a modo demostrativo del desarrollo metodológico. Es decir el impacto teórico de las obras estructurales con respecto a las distintas variables, segmentadas en función de los escenarios e hipótesis antes planteados.

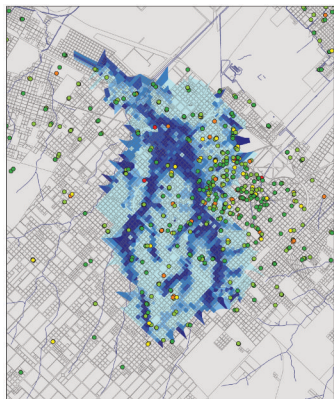
Con respecto a la altura del agua (H) en metros sobre la intersección de calles para la cuenca estudiada de los arroyos del Gato, Pérez y Regimiento, se puede advertir el impacto teórico de las obras estructurales en los niveles de vulnerabilidad social y el efecto sobre las viviendas.

También se analizó la velocidad del agua (V), que incide en forma determinante en los desplazamientos durante una inundación y, al igual que en el caso de la altura del agua, cuando se trata de niños o adultos mayores, se convierte en un aspecto crucial.

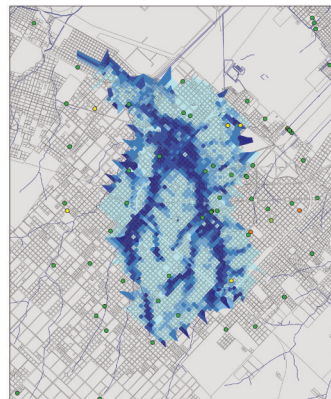
El índice de peligrosidad (P), definido a partir de la combinación de la (H) y su (V), la información resultante de esta simulación da cuenta de que las obras mejoran sensiblemente la situación. Las simulaciones arrojan información resultante de la velocidad del agua y la altura del agua en los diferentes escenarios e hipótesis planteados, con respecto a la Vulnerabilidad Social (VU social) y a la Vulnerabilidad Territorial (VU territorial), siempre según el INDEC 2010. Los grupos poblacionales en VU social y las características constructivas de las viviendas implicarán mayores o menores capacidades de resiliencia de personas y hogares. Durante la inundación de 2013, muchas viviendas –especialmente aquellas precarias– fueron literalmente llevadas por el agua.

Como se señala en el PIO 4, los escenarios multivariados permiten correlacionar múltiples factores, por ejemplo: proyección de precipitación máxima, altura y velocidad del agua, establecimientos escolares, estudiantes, establecimientos de salud, camas de internación. También se pueden considerar otras, como accesibilidad, red vial, salas de primeros auxilios, centros comunales, sistema de movilidad público y privado, entre otros. Estos análisis, ensayados por los PIO, sirven para elaborar un diagnóstico certero sobre la realidad que debe abordarse desde los estratos decisores legitimados para llevar adelante medidas y acciones, entre otras la organización de recursos para la reducción del riesgo.

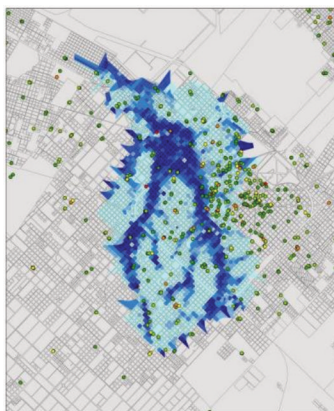
Las posibilidades que brinda la identificación y análisis de diferentes escenarios alternativos están relacionadas con la planificación de la prevención y la preparación frente a desastres en áreas urbanas específicas, generando y ejecutando acciones estructurales referidas a la localización y adecuación de equipamientos como futuros centros de atención, de evacuación y de refugio, la determinación de las vías de accesibilidad/salida en caso de eventos extremos, la determinación de áreas territoriales/grupos sociales/situaciones críticas a atender y resolver en un tiempo corto, entre otros. Los escenarios permiten generar información necesaria relevante, significativa y sensible para encarar la realización de un plan que integre la gestión del Riesgo Hídrico. **(Fig. 20)**



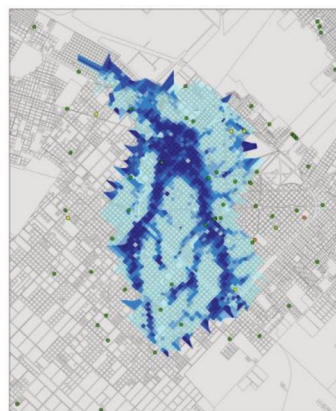
**(20 a)** Establecimientos Escolares/Estudiantes  
Altura de agua (H) | (Con Obras Estructurales) |  
PMP | PIO 4, Anexo 11, Fig. 56



**(20 b)** Establecimientos de Salud y camas de  
internación Altura de agua (H) | (Con Obras  
Estructurales) | PMP | PIO 4, Anexo 11, Fig. 57



**(20 c)** Establecimientos Escolares/Estudiantes  
Altura de agua (H) | (Sin Obras Estructurales) |  
2013 PIO 4, Anexo 11, Fig. 58



**(20 d)** Establecimientos de Salud y camas de  
internación Altura de agua (H) | (Sin Obras  
Estructurales) | 2013 | PIO 4, Anexo 11, Fig. 59

Descargue este mapa en alta resolución:

[quehacerlaplata.org/descargas/establecimientos.pdf](http://quehacerlaplata.org/descargas/establecimientos.pdf)



En ese sentido, uno de los insumos principales en la evaluación de la situación frente a tormentas extremas está dado por la posibilidad de contar con un sistema de alerta temprana, herramienta que permita detectar efectos asociados a eventos durante el transcurso de los mismos y determinar el índice de severidad correspondiente, que sirve para mejorar la forma en que se asocian acontecimientos extremos de precipitación con la intensidad y duración y como forma de asistencia a los mecanismos disparadores de un alerta hidrológico.

Esta clasificación resulta superadora respecto a la forma en que se presentan los mismos datos que usualmente se manejan para la determinación de familias de curvas de intensidad, duración y recurrencia de precipitaciones registradas en una estación de medición. Se adiciona así la posibilidad de una asociación más completa a los perjuicios que un evento extremo puede producir en una urbanización y la forma en que funciona su sistema de desagüe. Asimismo, existe la posibilidad de detectar la evolución hacia estados de mayor compromiso de estas estructuras de drenaje aún mientras las precipitaciones intensas se están registrando.

El Índice de Severidad combina la duración y el período de retorno o recurrencia de las precipitaciones registradas. Este método para expresar la importancia de las lluvias que se registran a tiempo real está relacionada con la misma forma en que se usan las distintas escalas de Intensidad o Magnitud de un terremoto, asociando al valor de la escala una aproximación a la idea de los daños que éste puede causar. Es preciso asociar, luego, el Índice de severidad de las precipitaciones -desarrollado para un punto crítico del desagüe- con los daños que una tormenta de esas características puede provocar. Las observaciones sistemáticas que se realicen con una red monitora, constituyen el insumo básico para llevar a cabo esta asociación.

Desde el punto de vista del sistema de alerta, el uso de estos índices también sirve para comunicar distintos estados de alerta de acuerdo a la forma que se van cruzando las curvas del gráfico anterior a medida que avanza el tiempo.

Los modelos matemáticos aplicados habitualmente (hidrodinámicos tipo SWMM y/o estocásticos) se pueden ejecutar a medida que progresa el índice para simular diferentes escenarios de inundación, lo que también puede ser corroborado con mediciones a tiempo real del nivel en puntos críticos del desagüe. Así los modelos -en especial, el estocástico- pueden auto calibrarse para mejorar el pronóstico de inundación en horizontes razonables, menores a 2 horas.

Desde lo computacional, los investigadores del PIO 4 desarrollaron un algoritmo para la captura de los datos recolectados de distintas estaciones de censo pluviométrico. Estos datos se almacenan en una Base de Datos central, con indicación de los datos de la medición (origen, hora, mm<sup>3</sup>). Se

desplegó un servidor con los niveles de seguridad necesarios para alojar todas las partes del sistema de recolección de datos y el procesador.

Se implementó un socket para la comunicación con cada una de las estaciones desplegadas que tiene la capacidad de recibir los datos censados y desarmar el paquete que llega a un puerto TCP específicamente configurado, para luego guardarlo temporalmente en archivos que serán procesados. El dispositivo también se encarga de las correspondientes respuestas de ACK para cada paquete que se recibe. Se analizó el sistema en general, para luego diseñar y desplegar una base de datos que contempla todas las estaciones involucradas, y permite un aumento en la cantidad de estaciones y sensores. Así como también el diseño de la base de datos incluye todas las tablas necesarias para el control de usuarios del sistema Web y el manejo de los datos censados para la aplicación de simulación. Como complemento del socket de conexión se apeló a un procesador de archivos para tomar los datos recibidos desde los archivos planos que genera el socket, procesarlos en función de cada una de las especificaciones que da el modelo de simulación presentado, y por último, actualizar todas las tablas de la base de datos.

Se desarrolló un sitio web para la presentación de datos recolectados desde pluviógrafos y sensores a partir de las definiciones realizadas. La aplicación Sistema de Alerta Temprana La Plata, instalada en un servidor, permitió que la información producida por los pluviómetros sea visible en la web, refrescada en tiempo real conforme llegan las mediciones y con identificación de la severidad de la tormenta según la clasificación: severa, intensa, normal o sin actividad.

Al trabajar el desarrollo de un esquema de redes de alerta hidrometeorológica y sistemas de prevención se pudo detectar la coexistencia -en distintos grados de avance- de diversas iniciativas ligadas al tema pero sin lazos entre sí.

## Fortalecer la capacidad de respuesta

Cualquier estrategia preventiva frente a eventos extremos requiere de los datos del terreno para planificar. Uno de los aspectos centrales es la caracterización de la percepción del riesgo hídrico y su relación con el estado de salud entre la población afectada a escala barrial y la sistematización de sus diversos requerimientos y capacidades de organización y respuesta inmediata y mediata ante la materialización de una tormenta severa.

Es preciso conocer indicadores demográficos y epidemiológicos por zona así como la capacidad de respuesta de los efectores de salud ante una emergencia hídrica en la que deben tomarse acciones específicas tales como el refuerzo del funcionamiento en red del sistema de salud desarrollo de acciones de intervención en promoción y prevención de riesgos para la salud en el marco de la estrategia de la Atención Primaria en Salud Ambiental.

Al abordar este punto, el PIO 4 recurrió a fuentes de información correspondientes a los Centros de Atención Primaria con población vulnerable a cargo, en los diferentes barrios de la periferia de la región de La Plata, Ensenada y Berisso.

Del análisis de la oferta sanitaria en el primer nivel, en el marco de la búsqueda de estándares de calidad, los resultados permitieron observar un nivel global de cumplimiento de estándares del  $58\% \pm 14\%$ , con áreas de menor cumplimiento focalizadas en recursos humanos, normas de atención y sistemas de registro e información en base a datos del Centro Interdisciplinario Universitario para la Salud. Cátedra de Epidemiología. Facultad de Ciencias Médicas (FCM). UNLP.<sup>37</sup>

Se desarrolló un modelo de abordaje de catástrofe por inundación, sobre un estudio de caso en el Barrio La Loma, uno de los más castigados en abril de 2013. La mayor parte del barrio quedó aislado de los centros de atención más cercanos durante las primeras horas: Centro de Salud n° 27 de 526 e/ 24 y 25, el CPA de 31 e/ 531 y 532, los Hospitales del sector estatal con capacidad de internación ("San Roque", "Gutiérrez" y "Rossi") y los efectores del sector privado. Si bien el escurrimiento del agua permitió el acceso de las personas hacia las diferentes zonas de la región, durante las primeras horas el barrio quedó aislado impidiendo a los habitantes el acceso a los centros de Salud. La estructura actual del barrio permanece sin un centro de atención de la salud por lo que, para la planificación del dispositivo de atención en crisis, es necesaria la selección y equipamiento de un centro alternativo que funcione en la emergencia como lugar de atención inicial, hasta que las condiciones del terreno y de los diferentes casos de atención se encuentren en condiciones de derivación a los numerosos centros de atención de complejidad que rodean al barrio (Hospitales provinciales "Rossi", "San Roque", "Gutiérrez" "San Juan de Dios", y Hospital Italiano de La Plata).

---

37: Figura 64 PIO 4

A partir de lo observado se recomendó: Identificar y establecer redes sanitarias intersectoriales ante emergencia hídrica, que involucren la participación de efectores de salud y/o instituciones sociales con el recurso humano sanitario necesario, previamente capacitado para la toma de decisiones según los diferentes escenarios de problemáticas de salud que se presenten, y para acciones de prevención en todos sus niveles. También se apuntó la necesidad de construir interdisciplinariamente manuales de procedimientos para atender los problemas de salud, tanto en la urgencia y emergencia como en el control y seguimiento de la población especialmente vulnerable como son la población materno infantil, adultos mayores y personal sanitario.

Se planteó, asimismo, la importancia de la figura de un Centro de Atención en Emergencia (CAE) centralizado, que debe funcionar como centro integrador y coordinador de la atención en la zona e incluso desplegar postas de atención. Debe buscarse entonces entre los centros educativos, clubes de barrio u otras organizaciones sociales que no se encuentran en riesgo de ser afectadas.

En la Fase prehospitalaria, se sugiere, hay que identificar las organizaciones sociales con capacidad adecuada para transformarse en centros posibles de atención; capacitación del recurso de salud involucrado y activación del dispositivo de atención de afectados.

Una vez activado el dispositivo debe comenzar el funcionamiento del CAE e incluso de otros centros de atención secundarios (postas) en caso de ser necesarios dadas las características específicas de la emergencia. Es el momento del triage o clasificación de pacientes según método desarrollado por la OMS.

En la atención de la emergencia es necesario definir las capacidades mínimas de atención, utilización de protocolos como el ATLS (abordaje del politrauma), e incluir los protocolos de atención de los problemas de abordaje inmediatos: electrocución, ahogamiento inminente, politraumatismos, etc.

En caso de derivación se debe desarrollar teniendo en cuenta las dificultades para el transporte (anegamientos, vehículos, coordinación con rescate). Para ello es necesario establecer una red de derivación según la complejidad y la disponibilidad de cama en los Hospitales centros de atención de la zona, mencionados anteriormente.

Así, ante un evento extremo, hay una Fase Hospitalaria en la que se produce la conformación del Comité de emergencia, que interviene modificando el funcionamiento normal del centro de salud y declarando un plan de emergencia hospitalaria que prevé el reforzamiento de las guardias en tres turnos diarios de igual capacidad de funcionamiento (es común el relajamiento del trabajo en horario vespertino y especialmente nocturno). Es importante la disposición de egresos hospitalarios para aumentar la capacidad de camas disponibles, así como asegurar la provisión de insumos críticos como hemoderivados. Nuevo triage de los pacientes recibidos en el Hospital. La



atención está orientada a los riesgos inmediatos y mediatos: en base a esto es necesario definir la estructura (insumos, RRHH, etc) y procesos necesarios a determinar.

- **Disposición de morgue.** Punto clave ante catástrofes con alta letalidad. Atención a los requerimientos médico legales.
- **Puesta en marcha del plan de emergencia hospitalaria preestablecido** (plan local) hasta la **puesta en marcha del plan coordinado general.** Tener presentes las limitaciones, estructura, personal abocado y funciones: no todos los recursos humanos que quieren ayudar, sirven, por lo tanto es sabio evitar el embrollo.

Sigue una Fase Interhospitalaria, una vez finalizado el alerta y pasado el momento inicial de caos, se complementan las derivaciones pendientes según las necesidades, la severidad de las lesiones y de las complicaciones. Resolución de problemas médico-legales; disposición de cadáveres. Protocolos de seguimiento de pacientes afectados con las patologías más frecuentes. Oferta en salud mental. Capacidades y requerimientos. En este Abordaje de Catástrofes se indican 1. Sistema Triage; 2. Botiquín para centros de atención en inundaciones; 3. Normas de atención para problemas de alta prevalencia en inundaciones (mordeduras de perros, deshidratación, diarrea aguda, parasitosis, trauma). Finalmente, se han desarrollado lineamientos generales y específicos de un Plan de Contingencia para inundaciones en la región del Gran La Plata. En ellos se indican acciones de contingencia tanto a nivel institucional como a nivel comunitario (local, barrial, puntual), en tres momentos: antes, durante y después. Se indican procedimientos de contingencia en la red interinstitucional y responsables para las siguientes necesidades de actuación y coordinación: Aislamiento y seguridad, Búsqueda y rescate, Evacuación, Atención de salud, Saneamiento básico, Vigilancia epidemiológica, Manejo de cadáveres, Alojamiento temporal, Sostenibilidad alimentaria, Asistencia humanitaria, Atención psicosocial, Censo, Información a la comunidad, Trabajo comunitario, Evaluación de daños y necesidades, Monitoreo y control del evento, Remoción de escombros, Servicios básicos y Coordinación interinstitucional y sectorial.

La cuestión sanitaria también fue abordada por el PIO 1<sup>38</sup> cuando se planteó como objetivo específico construir y desarrollar un espacio para estudiar el impacto de las enfermedades zoonóticas parasitarias, analizar su vínculo entre las enfermedades animales y la salud pública y propiciar estrategias de prevención comunitaria (en coincidencia con el documento “Un mundo, una salud” de FAO/OIE/OMS). Lo planteado especialmente en las zonas en las que el grupo trabajó, donde coexisten sistemas de vulnerabilidades que ponen de manifiesto una necesidad significativa de trabajar la promoción de la salud, como un modo de entender la construcción social del riesgo hídrico. La herramienta usada fue un mapa comunicacional con la perspectiva IAP (Investigación – Acción –

---

38: Capítulo 5, PIO 1

Participativa), construido a partir de los elementos que surgieron de las jornadas Jornadas “Soñar, Creer y Crear”, en los que hubo intercambio entre las políticas públicas y la comunidad.

Esos mapas son trazados con líneas, cuando se marcan recorridos y distancias georeferenciadas; puntos que se abren al tocarlos, mostrando audiovisuales, fotografías, posters, textos y otros materiales gráficos; polígonos, cuando delimitan una zona específica (plaza, baldío, vías, zonas de nuevos asentamientos que aún no están mapeadas, zonas productivas, etc.) y redes, si lo que marcan son las relaciones establecidas configurando las redes (redes de vecinos, de espacios recreativos, de dispositivos de ayuda, de relaciones políticas, etc.)

La apropiación del mapa por parte de ambas comunidades (el barrio y la académica) es fundamental, no solo para la visibilización de lo trabajado, sino fundamentalmente para que se constituya como una herramienta de articulación que potencie nuevos procesos de intervención. Intervención que es en comunicación, en educación y en salud, cuya columna vertebral es la participación.

Parte del trabajo del objetivo de salud lo realizó el Laboratorio de Inmunoparasitología (LAINPA-FCV-UNLP) en conjunto con el Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE-CONICET-UNLP). Su labor consistió en realizar un diagnóstico parasitológico en los barrios periféricos del gran La Plata: La Latita, Malvinas, El Peligro, El Carmen y La Isla durante las estaciones de primavera-verano (2014-2015) y otoño-invierno (2015), para lo cual se realizó la toma de muestras de materia fecal humana y animal, muestras ambientales como suelo y agua; así como también muestras de tejidos de roedores que conviven en forma directa con los seres humanos (En La Plata habitan *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus*) que actúan como animales centinelas de contaminación ambiental.

Entre los parásitos de mayor importancia zoonótica que se encontraron se destaca la presencia de *Toxoplasma gondii*, de vital importancia en la salud humana, sobre todo en los grupos de riesgo predominantes: mujeres embarazadas y pacientes inmunosuprimidos. Al mismo tiempo, en la salud animal, se presenta en animales de compañía como los perros, de muy frecuente presencia en los barrios estudiados, en quienes puede producir trastornos neuromusculares.

Por otro lado, cuando se estudió la materia fecal de los roedores y se observó la presencia del parásito *Cryptosporidium* spp, causante de cryptosporidiosis que afecta principalmente a niños de menos de 3 años y puede provocar diarrea y disminución de peso.

En el trabajo de campo, junto a los vecinos, se pudo observar cómo muchas esquinas y fondos de casas se han transformado en verdaderos basurales a cielo abierto, lo cual propicia un ambiente favorable a la proliferación de roedores. La falta de una adecuada recolección de basura es la causa principal de esta realidad. Existe una desigualdad en el servicio de limpieza de la ciudad cuando se

compara el casco urbano con los barrios periféricos del gran la plata. En este sentido vemos cómo un sector de la ciudadanía accede a todos los servicios municipales mientras que otro queda excluido de poder vivir en una ciudad limpia y saludable.

## Planificación de la Comunicación

Uno de los capitales que no pueden quedar afuera de una propuesta de estas características son los “saberes populares” emanados de las propias experiencias, un elemento fundamental para ser tenido en cuenta en un plan de contingencia. En los ámbitos urbano y periurbano, la representación multiactoral en las mesas de trabajo convocadas en el marco del PIO 1 generó una amplia participación y dio lugar a acciones que demuestran la voluntad de afirmar y recuperar nexos de pertenencia con la ciudad, así como la posibilidad de debatir los grandes conflictos socioespaciales y de desequilibrio territorial.

Temas como la conciencia sobre los riesgos y las vulnerabilidades (económicas, ambientales, sociales, sanitarias) que los alimentan fueron materia de trabajo y análisis para varios de los equipos de investigación. En el PIO 3 se estableció, por ejemplo, que en algunos territorios estudiados la percepción de los vecinos a veces reconoce factores de riesgo diferentes de los que identifican el gobierno y los investigadores.

Asimismo, existe un amplio consenso sobre que la experiencia de 2013 debe ser una “lección aprendida” y resguardada en los “activos de la sociedad”<sup>39</sup>.

Uno de los objetivos principales de cualquier plan de trabajo preventivo debe ser reforzar la resiliencia comunitaria, entendida<sup>40</sup> como la capacidad de una persona o de un sistema social de vivir bien, desarrollarse positivamente y de manera socialmente aceptable, a pesar de las condiciones de vida adversas. Implica (Mondragón, 2002, PIO 2) abandonar el camino de las intervenciones basadas en los síntomas, los riesgos, las deficiencias y abre paso a otras vías para hacer énfasis en los recursos y procesos de fortalecimiento, que incluyen, los atributos personales, los apoyos del sistema familiar y aquellos que vienen de la comunidad. Para alcanzarlo, se sostiene que debe lograrse que las personas se sientan útiles, parte de la solución. Es necesario incluir a los propios actores sociales cuando se procura generar territorios sustentables y durables, y concretar un desarrollo en el marco de una transición socio-ecológica.

Se trata de un proceso de aprendizaje tendiente a minimizar el riesgo por inundación mediante la sensibilización y toma de conciencia a partir la preparación/formación para la organización de las acciones.

Los esquemas y propuestas de trabajo contemplan la conformación de una red interinstitucional que reúna y conecte a actores sociales del sector público, privado, comunitario, académico, de las

---

39: PIO 5, Cap. 2

40: Vanistendael & Lecomte, 2002, PIO 2

organizaciones de base y de la sociedad civil en su conjunto y que combine herramientas científicas y técnicas con la experiencia y saberes de la propia comunidad para mejorar la preparación, la respuesta y la adaptación frente a eventos naturales extremos.

La concientización requiere la promoción y creación de canales y redes -formales e informales- de comunicación que profundicen -y/o restablezcan- el diálogo entre ciudadanía y decisores políticos con el fin de reconstruir lazos que permitan desarrollar niveles de gobernabilidad equitativos y confiables en torno al riesgo.

Se busca cambiar el paradigma informacional que suele regular las comunicaciones entre los organismos estatales y la población: dejar de concebirlo como mero canal de información, capacitación o mera 'concientización' y conceptualizarlo en cambio como un proceso para la generación de conocimientos y compromisos compartidos frente al riesgo por inundación, por parte de las comunidades y sus dirigentes y los organismos públicos (estatales y no estatales), para co-crear y consolidar protocolos de preparación y respuesta, en un marco de gestión de largo plazo.

Se considera necesario:

- **Dimensionar las redes informales de participación vecinal** según barrios y zonas afectadas, evaluando sus potencialidades a la hora de accionar en futuros protocolos, pero teniendo siempre presente que éstas no pueden suplantar a las redes que se formen desde la gestión gubernamental.
- **Trabajar sobre los imaginarios** que las poblaciones tienen sobre la inundación y su vulnerabilidad para reinstalar la inundación como problema generando compromiso ciudadano y colocando al potencial damnificado como agente capacitado para intervenir en la mitigación, emergencia y reconstrucción del riesgo por inundación.
- **Generar redes digitales de comunicación** que permitan la interacción entre vecinos y gestores públicos.
- **Crear canales de diálogo directo entre vecinos y gestores municipales**, utilizando los espacios ya instituidos (por ejemplo "el presupuesto participativo" en la ciudad de La Plata) y/o generando nuevos.
- **Reforzar la imagen de los agentes gubernamentales** que se seleccionen como representantes idóneos a la hora de establecer diálogos con la comunidad sobre la problemática de la emergencia por inundación (por ejemplo, Defensa Civil).
- Como forma de recobrar la confianza de la ciudadanía hacia la gestión política, se considera importante la **realización e implementación de protocolos de mitigación, emergencia y**

**reconstrucción del riesgo por inundación** que contemple un **mapa de peligrosidad** donde se señalen en la ciudad los sitios críticos según niveles de vulnerabilidad frente a la inundación.

Desde la planificación en el terreno comunicacional el PIO 4 se trazó los siguientes objetivos específicos:

- Reconocer y analizar diferentes tipos, identidades y modalidades de organización de **redes sociales**.
- Indagar en la **percepción y valoración de las comunidades** acerca de la **actuación de actores públicos, privados y comunitarios** frente a la **inundación**.
- Detectar niveles de reconocimiento comunitario de la **problemática medioambiental** y de la **responsabilidad social de la emergencia**.
- Establecer la **capacidad de respuesta de la población** frente a emergencias medioambientales.
- Identificar niveles de **vulnerabilidad hídrica** y su **relación con procesos de acción resiliente**.

Para responder a estos objetivos se trabajó, en términos de acción colectiva, sobre organizaciones formales, informales espontáneas y/o en proceso de institucionalización y redes. Se buscó relevar las relaciones barriales establecidas y su tipo de vinculación con organismos políticos o de gestión del Estado así como conocer la significación de la problemática de la inundación en la agenda diaria vecinal y el grado de peligrosidad asignado. Se delimitaron tres casos modélicos que respondieron a distintas zonas de la región y con características disímiles. Los análisis permitieron identificar tipos de comportamientos diferenciados (que requieren diseñar distintos abordajes comunicacionales para co-producir protocolos de prevención, preparación y respuesta frente al riesgo hídrico).

### **Modelo 1**

En el casco de la ciudad de La Plata, se seleccionó el barrio “La Loma”, uno de los más afectados por la inundación y que demostró carecer de mecanismos resilientes. Se encuentra dentro del casco urbano y cuenta con todos los servicios e infraestructuras urbanas. Sin ser una zona anegada y marginal, el modelo presenta un alto grado de vulnerabilidad hídrica. Los vecinos no participan de actividades vecinales que generen redes sólidas y puedan ser utilizados en un protocolo de respuesta al riesgo por inundación. Reclaman –mediante manifestaciones en la vía pública, demandas legales y por comunicaciones en redes digitales y/o medios masivos de comunicación– subsidios y obras de infraestructura hídrica que aseguren que no deberán volver a sufrir inundaciones. Se trata de un sector acomodado con bajo nivel de vulnerabilidad sociocultural, que, paradójicamente, se presenta como un actor con un alto grado de vulnerabilidad frente al riesgo hídrico.

## Modelo 2

“La Franja”, abarca los barrios de Villa Elvira (La Plata), el Carmen (Berisso). Un territorio marginal, anegado y que no cuenta con servicios de agua y cloacas, conviven con el riesgo hídrico de forma cotidiana, “asumida” “naturalizada”. Tejen fuertes lazos comunitarios y cuentan con experiencia de organización (carentes en el modelo 1). Sus problemáticas principales estriban en factores de vulnerabilidad social juvenil. Se trata de comunidades con alto grado de vulnerabilidad sociocultural. Está nutrido de organizaciones formales vecinales, muchas de las cuales adscriben a un partido o movimiento político. Se relacionan con el Estado con la escuela primaria y secundaria barrial pero no así con el Centro de Atención Primaria de Salud (CAPS) . La plaza pública es un lugar de encuentro barrial. Tienen una red de relación sólida, así como conocimiento de los lugares a donde pueden acudir en caso de necesitar ayuda. Dada su capacidad organizacional sustentada en fuertes lazos comunales, su grado de vulnerabilidad frente al riesgo por inundación es menor pero para implementar protocolos para la emergencia, será preciso instalar la problemática como prioritaria.

## Modelo 3

El Club Astilleros Río Santiago, en la ciudad de Ensenada, funciona como centro de evacuación de la ciudad y cuenta con experiencia resiliente frente a situaciones de riesgo hídrico. El análisis permitió evaluar las virtudes, potencialidades, vicios y obstáculos que construyen organizaciones barriales, con la comunidad y el Estado comunal, frente al riesgo hídrico. Se trata de una institución barrial de raigambre obrera y popular sin relaciones económicas con el sindicato ni con el astillero. El estratégico lugar en que se afinsa, así como la solvencia de su infraestructura posicionaron al club como centro de evacuación de la ciudad y como una institución referente donde se pueden aplicar seminarios y talleres que sirvan para recopilar información, aprender de la experiencia ciudadana frente a los episodios de inundación y analizar la relación que la ciudad guarda con el agua.

Retomando el análisis de los casos arriba expuestos, en particular en el estudiado como modelo 1, los reclamos de la agrupación de vecinos damnificados giraban principalmente sobre pedidos de subsidios e infraestructura hidráulica, mostrando poco interés en los aspectos que atañen a protocolos de prevención y acción frente a la inundación. Al respecto es necesario recalcar que este perfil no es generalizable; en efecto, muchas asambleas vecinales han desarrollado protocolos y están sumamente comprometidas con impulsar la gestión gubernamental, siempre manteniendo una relación distante, de vecinos y titulares de derechos republicanos que reclaman a su municipio como ciudadanos, y como veedores de la obra pública.

También se relevaron redes sociales electrónicas que participaron en la inundación y aún siguen en actividad; material periodístico sobre la problemática de la inundación; asambleas vecinales y agrupaciones auto-

convocadas; organizaciones formales barriales. Se diseñaron e implementaron talleres de sensibilización al riesgo por inundación mediante cartografía social para estudiantes de escuelas primarias y secundarias. En su mayoría, estas redes sociales digitales deciden nombrarse como asamblea de vecinos, aludiendo a una relación identitaria barrial. Estos movimientos cuentan con capital cultural adquirido a través de la educación media y universitaria. Los reclamos receptados giran en torno al pedido de justicia por los muertos y damnificados, subsidios y/o indemnizaciones por los daños sufridos tras la inundación y la ejecución de obras hidráulica. Para elevar estas solicitudes se dirigen principalmente al Municipio y al Ministerio de Infraestructura de la Provincia. Hay una Asamblea de Asambleas Barriales de La Plata. Es necesario destacar que sólo se encontró un espacio que exigía mayores controles del negocio inmobiliario. En todos los casos se asumen como movimientos sociales no partidarios. De esa sucinta descripción del análisis se puede observar que la creación de protocolos de prevención, acción y mitigación del riesgo por inundación no se tiene como acción prioritaria. Es más, se vivencia que la solución al conflicto es la obra hidráulica, lo que explica que los reclamos se dirijan principalmente al Ministerio de Infraestructura. Al mismo tiempo, la inundación generó una profunda ruptura entre la ciudadanía y sus representantes políticos. con impulsar la gestión gubernamental, siempre manteniendo una relación distante, de vecino y titular de derecho republicanos que reclama a su municipio como ciudadano, y como veedores de la obra pública.

Las redes de vínculos afianzadas durante la crisis de 2013, una estrategia comunitaria de apoyo que permitió afrontar situaciones extremas y transformaciones en el territorio, ofrecen un cúmulo de información y aprendizajes. Una aproximación desde la Etnografía y el Análisis de Redes Sociales realizada en el marco de los PIO concluye que las redes demuestran las capacidades de acción y organización de los vecinos frente a un evento crítico y que, por su efectividad frente a las contingencias, es necesario potenciar su valor, así como generar estrategias de acción que las contemplen y vinculen con las políticas públicas. Durante la inundación, las redes se conformaron principalmente por familiares. En cambio, en la etapa de restablecimiento, comenzaron a estar más presentes los vecinos y los miembros de las instituciones barriales (por ejemplo, en la zona de El Retiro, Olmos, un sitio delimitado dentro de la cuenca del arroyo Del Gato donde trabajó uno de los equipos de investigación, el ámbito principal fue el club Corazones) y otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Entre los familiares, se trató mayoritariamente de alojamiento, cuidado de niños, ayuda en la limpieza, reconstrucción y reacondicionamiento de las viviendas y aportes monetarios. Los vínculos vecinales e institucionales están relacionados al resguardo, salvataje, reconstrucción de viviendas, preparación de alimentos y su distribución, junto con vestimenta y elementos domésticos.

Tanto en los casos de apoyo familiar como vecinal se observó la circulación de información importante para poder sobrellevar la situación inmediata, con relación a la entrega de mercadería y agua, cuidados, materiales de construcción, gestión de documentación, entre otros. Por otra parte, ha resultado muy relevante el crecimiento de las redes personales desde el momento de la inundación, ya sea por el inicio/comienzo de vínculos nuevos o por la afirmación/afianzamiento de los ya existentes.



Un “mapeo de redes sociales en contextos de vulnerabilidad y riesgo ambiental” permitió identificar las estrategias usadas para sobrevivir y resguardar bienes. Se expresan vínculos de organización y cooperación, los preexistentes (vínculos “fuertes”, como los familiares, según se define en el PIO 3, pág. 71) y los que se activaron el 2 de abril (vínculos “débiles”, tales como los vecinales). La catástrofe activó los vínculos débiles y produjo una innovación en la red, en el sentido de incorporar vínculos débiles que antes no estaban. Luego, éstos fueron incorporados a la red y pasaron a formar parte de sus vínculos fuertes.

En todas las redes observadas existen activadores: vecinos que toman un rol protagónico en el barrio. Se comportan como referentes y representantes fuera del barrio. La circulación de distintos recursos (materiales y no materiales) es imprescindible para el mantenimiento de la cohesión de la red. Por ejemplo: la soga y el vehículo de rescate, la casas con más de un nivel o piso, vestimenta, alimentos, información, agua.

En otras experiencias, uno de los PIO se trazó un mapa en base a la existencia de embarcaciones de vecinos de los barrios de Villa Elvira, San Lorenzo, Los Hornos, San Carlos, Tolosa, City Bell, que va en sentido similar. También se detectó una red de instituciones posibles de activarse en momento de emergencia en el caso de Los Hornos.

El rol de los jóvenes merece una mención particular: a pesar de no estar presentes en espacios de decisión, ni de involucrarse en las actividades propuestas en el barrio (El Retiro), tuvieron una actuación central durante la catástrofe, en integración con los vecinos. Esta participación debe ser destacada y se los debe incluir en la elaboración de protocolos e información.

En suma, la experiencia de 2013 generó que se modificaran prácticas cotidianas vinculadas a las “estrategias constructivas” y condiciones de habitabilidad de sus casas, al manejo de la basura y la circulación de recursos a través de la activación de las redes de apoyo. Se impone la tarea de recuperar redes sociales que florecieron en ese momento, reivindicar el rol de los jóvenes y de desarrollar bases de datos útiles que sean accesibles para los vecinos.

Coincidente con la mirada que indica que la inundación, en tanto acontecimiento disruptivo, produjo formas de relación e hizo visibles otras preexistentes, el El PIO 1 suma algunos elementos con el territorio donde se trabajó (dos zonas colindantes de Villa Elvira y Los Hornos), como la significativa presencia de colectivos de migrantes fronterizos y peruanos en zonas seriamente afectadas. Rescata sus estrategias de ocupación del territorio y reacción-intervención ante la catástrofe, intermediadas o no por formas asociativas propias; su interpelación a instancias gubernamentales o no gubernamentales. Este momento “extraordinario” permite poner en relieve potenciales dificultades por parte de los migrantes, que intervienen sobre sus posibilidades de

peticionar, acceder a mecanismos reparatorios, manifestar derechos ciudadanos en tanto moradores de la ciudad afectados de manera particular por lo sucedido.

En el contexto particular de la inundación se registraron acciones que ponen en juego un capital de tipo bonding (adhesión), con promoción de reforzamiento de las relaciones al interior del barrio, como así también aquellas de tipo bridging (puente), que refiere a las conexiones entre grupos heterogéneos. Se compacta entonces la importancia de los “mediadores barriales”, que funcionaron como mecanismo fundamental para la atención de las necesidades surgidas del evento. Y se distinguieron dos tipos de mediadores, los cuales ejemplifican los tipos de capital antes mencionados:

-Mediador del recurso, asociados al capital bonding: el que realiza acciones basadas en racionalidades asistencialistas y resultan efectivos en la resolución de las necesidades más inmediatas, dado que conocen los mecanismos de acción para la concreción de las demandas, pero no necesariamente generan estructuras organizativas estables.

-Mediador organizador, referenciado al capital bridging: aquel que se proyecta desde un espacio institucional (club, sociedad de fomento, iglesia) con una inserción territorial encuadrada políticamente (en un sentido amplio), a través de la cual se atiende la necesidad pero con proyecciones más allá de la satisfacción de las demandas y necesidades generadas por la emergencia.

Al recuperar esas voces de los actores sociales afectados por la situación de inundación, como así también aquellas de agentes mediadores e intervinientes en el acceso a la resolución de problemas asociadas, se construyeron mapas que se plantean como el reflejo de la percepción que tiene la comunidad sobre su territorio. Para contextualizar se presentan datos estadísticos del área de Estadística y Evaluación de la Municipalidad de La Plata, remarcando aquellos indicadores (población, NBI, acceso a servicios) que ilustran las condiciones más predominantes de Los Hornos, una de las zonas donde se realizó parte de la intervención territorial.<sup>41</sup>

En el marco del PIO 1 se realizó una serie de eventos participativos en los que se plantearon cuestionarios que arrojaron los resultados útiles para tener en cuenta a la hora de pensar las estrategias de abordaje barrial:

Respecto de la inundación, se indicó que los que se vieron más afectados, en un primer momento, abandonaron la vivienda recurriendo a vecinos o familiares. Y los que no sufrieron consecuencias drásticas resguardaron sus bienes permaneciendo en sus viviendas y, en muchos casos, desarrollaron tareas de apoyo a los más afectados.

---

41: Capítulo 3; Página 77 del PIO 1

Sobre la relación con instituciones (formalizadas y estatales, religiosas, clubes), las escuelas y centros de salud fueron ampliamente reconocidos en tanto brindan prestaciones sociales básicas y centrales, aunque se vio constreñida en la situación de inundación por estar afectadas en muchos casos por la misma. De los datos recabados se desprende que a pesar de existir una trama institucional conformada por centros de fomento, capillas e iglesias evangélicas, escuelas y jardines, clubes, unidades sanitarias, centros de migrantes, no todos resultan valorados por los vecinos como agentes activos ante una emergencia. **(Fig. 21)**

En cuanto a la provisión de bienes necesarios en forma inmediata (tales como colchones, frazadas, alimentos, agua, medicamentos, etc) las personas entrevistadas dieron cuenta de que, para acceder a los recursos, adquirió especial importancia en la coyuntura la dependencia de redes y mediadores barriales. Es a partir de pertenencias y lealtades insertas en redes diversas que las personas manifestaron haberse relacionado con organizaciones, comenzaron a desarrollar núcleos asociativos o profundizaron los existentes (comedores, agrupamientos de vecinos). No es “el Estado” formal el que se acerca para escuchar o atender, sino que los propios vecinos y “gestores sociales” con conocimiento del barrio y vinculación directa logran generar acciones más efectivas e informadas.

Se puso de resalto dos aspectos, considerados como positivos. Por una parte, la generación de un nivel de conciencia acerca de lazos potenciales que pudieron volverse efectivos entre los vecinos que ayudaron o fueron ayudados. A su vez, el reconocimiento de organizaciones que colaboraron con los vecinos para afrontar la situación y revalorizaron la importancia de la organización. Contar con ellas permitió, además, restablecer y orientar reclamos frente a las autoridades y obtener en casos respuestas positivas.

Del sondeo surgieron los siguientes aspectos negativos: Una generalizada apelación a una sensación de miedo e indefensión particularmente instalados a partir de la posibilidad de irrupción de un acontecimiento “natural” de tal magnitud y predispuestos a ponerse en acto frente a una nueva inundación provocada por una tormenta o lluvia fuertes como detonante. En el caso de los migrantes -que representan porcentajes relevantes de población en muchos barrios informales en la periferia platense- la dificultad prefigurada por la no formalización de la condición migratoria, con consecuencias sobre el acceso a beneficios brindados por el Estado ante la situación de inundación. Los barrios analizados presentan características de habitabilidad precarias como consecuencia de fenómenos de desterritorialización y reterritorialización.

Respecto de la comunicación y el rol de los medios, El PIO 1<sup>42</sup>, evaluó que la cobertura y trabajo inter radial que se dio durante la inundación en la ciudad de La Plata y resaltó que permitió la organización de una transmisión permanente y conjunta, que funcionó como un importante servicio a la

---

42: Capítulo 8, PIO 1 - La inundación, un antes y un después en la comunicación

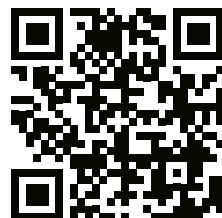


(21) a) Mapas de Recursos Comunitarios dentro de la zona de influencia. PIO 1, pág. 92



(21) b) Mapas de Instituciones reconocidas por los vecinos. PIO 1, pág. 93

Descarga este mapa en alta resolución:  
[quehacerlaplata.org/descargas/barrios.pdf](http://quehacerlaplata.org/descargas/barrios.pdf)



comunidad platense en general, y llevó a los y las comunicadoras a replantearse algunas prácticas comunicacionales. Menciona, como consecuencia de ello, a la red que creó el primer informativo regional al que aportan las radios FM Raíces Rock (FM 88.9), Radio Futura (FM 90.5), Estación Sur (FM 91.7), FM Resistencia (Fm 103.9) y Radio Integración Boliviana (FM 88.5), todas radios comunitarias y populares que a nivel nacional integran el Foro Argentino de Radios Comunitarias (FARCO).

La experiencia dejó en evidencia una necesidad previa a la llegada del agua. Por eso se pensó una estrategia para aportar a la construcción de nuevos sentidos capacitando en lenguaje radiofónico a personas de diferentes sectores, con muchas cosas por expresar, y se abordó una serie de talleres de capacitación realizados por docentes del Taller de Producción Radiofónica II de la Facultad de Periodismo y Comunicación Social de la UNLP para trabajadores, productores rurales, extensionistas, trabajadores de prensa de medios populares y jóvenes de distintos barrios del gran La Plata. Se trabajó con la **“Guía para la cobertura responsable de desastres y catástrofes”**<sup>43</sup> elaborada por la Defensoría del público, donde se analiza, entre otras cosas el rol social del comunicador en el manejo de información sin magnificar ni forzar el flujo excesivo en el tratamiento si no hay novedades; el uso de las fuentes informativas jerarquizadas y fehacientes. Apelar a fuentes gubernamentales y no gubernamentales vinculadas con la gestión de situaciones de desastre para establecer una agenda de contactos, procurando su pluralidad y diversidad, con el objetivo de brindar la mayor cantidad y calidad de información posible frente a la emergencia; la necesidad de prepararse para la cobertura con equipamiento y logística adecuada; identificar la ubicación de hospitales, centros de emergencia y refugios disponibles; tener presentes las sugerencias y recaudos para no exponer la propia vida en la cobertura. La información debe ser específica, sobre las tareas de asistencia a la población: medidas para prevenir riesgos, accidentes, enfermedades y problemas sanitarios; lugares de traslado y refugio; centros de información sobre nómina de víctimas; hospitales con recursos para recibir damnificadas/os; elementos que se necesitan según las/os especialistas y lugares a donde acercarlos; números telefónicos de emergencia y asistencia. Respetar la intimidad e integridad de los afectados evitando transmitir imágenes que menoscaben sus derechos. Tener presente la situación a la hora de realizar entrevistas. Al realizar las coberturas es aconsejable procurar la reflexión y el registro de aciertos y errores de procedimiento, de las dificultades que surgieron, a fin de programar capacitaciones que reviertan los puntos débiles. Finalmente se propone realizar un seguimiento del hecho y mantener informada a la población sobre las tareas de reparación que desarrollan las autoridades o sobre el incumplimiento de las mismas para sostener el tema en la agenda e investigar aportando contextualización y análisis sobre el origen de la tragedia de modo de contribuir a una mirada integral sobre la problemática, de cara a la prevención.

---

43: <https://quehacerlaplata.org/descargas/guia-catastrofes-2019.pdf>

## El desafío de integrar saberes, experiencias y esfuerzos

Desde el momento mismo de la inundación del 2 de abril de 2013, se constituyeron -o reflataron- organizaciones de vecinos que, en general por barrios, zonas o localidades, llevaron adelante asambleas de inundados con el propósito de agruparse, compartir experiencias y fortalecer su capacidad de reclamar a las autoridades medidas eficaces para la mitigación de los impactos del desastre. Luego confluyeron, como se mencionó, en una Asamblea de Asambleas.

Al mismo tiempo fueron emergiendo, en ese contexto, iniciativas bajo diversos formatos institucionales que dieron forma a programas, consejos, foros, sistemas, redes, etc., que involucraron a áreas de la administración pública en sus distintas jurisdicciones y que desplegaron algún tipo de propuesta o intervención sobre la gestión del riesgo hidrometeorológico.

Vale mencionar algunos hitos en ese sentido. Uno de ellos ocurrió el 5 de agosto de 2015 cuando en el Salón de Intendentes del Ministerio de Infraestructura provincial se elaboró un memorándum de entendimiento que dio lugar luego a la redacción de una acta-acuerdo de cooperación en la que se propuso discutir condiciones de factibilidad institucional, alcance, contenidos y cronograma para elaborar en conjunto un plan de trabajo orientado a desarrollar e instalar en el Comité de Cuenca Vertiente Río de La Plata Intermedia nuevas capacidades institucionales para estructurar y coordinar -mediante la articulación progresiva de circuitos y protocolos adecuados- las acciones pertinentes de los organismos públicos, privados y comunitarios con injerencia en la prevención, mitigación del riesgo (preparación y alertas) y manejo de la emergencia ante eventos naturales extremos. Ese espacio de coordinación debía “generar mecanismos e instrumentos predictivos y de alerta temprana para evitar o disminuir impactos; consensuar y comunicar acciones de preparación y respuesta ante riesgos derivados de la exposición y vulnerabilidad frente a eventos extremos naturales o antrópicos”.

A su vez, debe mencionarse la constitución, el 29 de enero de 2016, del Foro Permanente de Prevención, Respuesta y Medidas estructurales para emergencias hídricas en el partido de La Plata (FOPPREMEEH La Plata) con el propósito de desarrollar “un espacio de trabajo desde y en relación directa con la gestión del Municipio de La Plata para desarrollar y fortalecer acciones para contar con un sistema de prevención y respuesta a emergencias hídricas (...) incluyendo además la componente estructural de la gestión del riesgo: (...) finalización de las obras hidráulicas matrices en ejecución, el mantenimiento de todo el sistema pluvial y las mejoras de éste a futuro”. El Foro, que inicialmente contó importantes niveles participación, buscó organizar e integrar grupos de trabajo en medidas de prevención, alerta, educación y sensibilización de la población; organización de la respuesta a la emergencia y de la recuperación ulterior; y actividades de gestión Institucional, de carácter legislativo y planeamiento. No obstante, pocos meses de haber nacido, el espacio perdió continuidad y respaldo institucional, y terminó por quedar desactivado.

También es pertinente subrayar la iniciativa de la Secretaría de Planeamiento Urbano y Desarrollo Económico del Municipio de La Plata que dio inicio a un proceso de Planificación Estratégica (LP 16-30) <sup>44</sup> en el marco de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles del Banco Interamericano de Desarrollo (ICES/BID). La propuesta aporta en un desarrollo a mediano plazo la injerencia en los planos ambiental, urbano y económico-social. La consideración de un componente de gestión del riesgo dentro de los ejes del mencionado Plan otorga a las autoridades un instrumento marco valioso a la hora de diseñar las instituciones e instrumentos de gestión de ese componente.

Por otra parte, la Dirección de Hidrometeorología de la Municipalidad de La Plata desarrolló en estos años sistemas de alerta temprana; a su vez, la Autoridad del Agua (ADA), responsable por ley de supervisar las redes de alerta hidrometeorológica, encaró junto al Instituto Nacional del Agua (INA) la realización de una modelación hidrológica y la determinación del riesgo hídrico en la región. Entre tanto la Subsecretaría de Infraestructura Hídrica promovió sistemas de alerta con una experiencia piloto en San Antonio de Areco. Por su parte, la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la provincia de Buenos Aires diseñó el Sistema Inteligente de Monitoreo, Prevención y Análisis de Riesgos Hidro meteorológicos (SIMPARGH), una iniciativa para implementar en todo el territorio bonaerense, con un lanzamiento inicial en cuatro distritos.

Se consigna, asimismo, la realización de actividades del Programa de Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior (DAMI) del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda de la Nación que, con financiamiento del BID, apunta a promover una red de aprendizaje entre ciudades, que motoriza a través de actividades de intercambio de buenas prácticas y colaboración entre pares. Asimismo, desde el Ministerio del Interior también hubo actividades relacionadas con programas para desarrollar proyectos metropolitanos y del Ministerio de Gobierno provincial, la OPDS y la Dirección de Asuntos Municipales de la UNLP, entre otras instituciones que conformaron una Mesa de diálogo interinstitucional para la Región Capital con temas prioritarios para ese amplio ámbito interjurisdiccional en el que, obviamente, apareció el problema hídrico. A su vez, la Subsecretaría de Asuntos Metropolitanos e Interjurisdiccionales de la Secretaría General de la Gobernación impulsó reuniones en las que, entre otras cosas, relevó la existencia de planes locales para la gestión del riesgo en esta región. También se registraron trabajos entre áreas de gobierno y entidades vecinales para reformular la legislación vinculada al uso del suelo y la preservación de espacios de retención de los excesos de agua, atendiendo las vulnerabilidades detectadas en el partido.

En el campo académico, la Universidad Nacional de La Plata lideró el lanzamiento del proyecto para la creación del Centro Interdisciplinario de Investigaciones Aplicadas al Agua y al Ambiente, del que forman parte la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA), la CIC, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y el Instituto Nacional del

---

44: [www.planestrategicolaplata.org](http://www.planestrategicolaplata.org)

Agua (INA) con el propósito de “asesorar a los responsables de la toma de decisiones para afrontar el desafío de gestionar en forma sostenible los recursos hídricos, sometidos a las presiones del crecimiento económico, el gran aumento de la población y el cambio climático”.

El escenario precedente describe una proliferación, multiplicación y entrecruzamiento de diferentes instancias de carácter interinstitucional orientadas a generar, actualizar y/o poner en valor modelos de gestión existentes en el sector público. Ese “florecimiento” -que claramente pretende superar algunas de las trabas y restricciones originadas en los modelos jerárquicos, verticales y sectorializados que hemos discutido más arriba- sugiere, especialmente en algunas áreas temáticas, situaciones de redundancia. Muchos de los funcionarios y técnicos de diferentes jurisdicciones, escalas territoriales e incumbencias que han integrado equipos de trabajo y participado en esas iniciativas se reunieron repetidamente para producir instrumentos con alto grado de especificidad temática, de orientaciones similares -en ocasiones superpuestas-, bajo diferentes modalidades en ámbitos institucionales y en distintas escalas de organización, pero sin evidencias de que su alcance haya resultado, hasta el momento abarcativamente integrador mediante la confección de propuestas y/o acciones programáticas e instrumentales para la construcción de modelos avanzados de gestión de riesgo hídrico, pero que, no terminaron de alcanzar la efectividad que demanda y corresponde a la naturaleza y lógicas del fenómeno sobre el que se pretende intervenir.

De esto fueron testigos los integrantes de los distintos PIO a partir de gestiones tendientes a interesar a diversos sectores gubernamentales y de la ciudadanía en la necesidad de asumir compromisos y trabajar sobre la temática.

Se concluyó que el armado de conexiones y redes interinstitucionales e interactorales debe partir de un nodo articulador de las mismas, una Autoridad de Gestión regional del riesgo hídrico que podría aportar a la progresividad, a la consolidación y a la continuidad instrumental y técnica de los aprendizajes que vayan desarrollando y adquiriendo los miembros de estas redes. Confiamos en que lo encarado, aprendido y desarrollado por los PIO en la presente instancia pueda, finalmente, contribuir a la efectiva construcción e integración de un sistema de gestión del riesgo hídrico en la región.

Se observa, en ese sentido, que la capacidad de generar modelos integradores para la gestión resultan debilitadas por las rotaciones de funcionarios y las migraciones institucionales; el limitado nivel jerárquico de las instancias de coordinación y articulación; e, incluso, la reducción o degradación de esos niveles. También conspiran contra la efectividad de las articulaciones los diversos tipos de heterogeneidades e incompatibilidades entre las instituciones conectadas o por conectar, en términos de sus agendas políticas, arquitecturas institucionales, capacidades instaladas en materia de información, personal, infraestructura y equipamiento; el financiamiento de gastos operativos; la determinación de las necesidades en base a negociaciones entre representantes inadecuados; la baja participación de equipos técnicos adecuados en las



negociaciones políticas acerca de la coparticipación de fondos. Las cuestiones puntualizadas incluyen también la falta de normas compartidas; regulaciones contradictorias que dificultan su aplicación durante la gestión combinada de la emergencia; así como los diseños institucionales, los niveles de dependencia y grados de autonomía decisoria; las prácticas y normas de producción, soporte, distribución y calidad de la información; la competencia y hasta los enfrentamientos entre instituciones.

En materia de obstáculos en la asignación de recursos debe mencionarse la falta de presupuestos específicamente destinados a las funciones de coordinación y articulación; la desproporción entre las partidas disponibles y las demandas de cada institución participante, la priorización de los gastos corrientes, las discontinuidades en las políticas de inversión sectorial, la falta de compatibilidad de las inversiones en equipamiento de las diversas instituciones involucradas, el manejo no integrado de las inversiones de diversas jurisdicciones. Al analizar este tipo de situaciones Miguel Martín (M. Martín 2004, PIO 4) ha señalado cómo la insuficiencia y/o la desproporción en masas críticas de recursos con especialización precisa en la construcción de cadenas de valor. Esas cadenas de valor deben ser construidas progresivamente –creando y planificando oportunidades para negociar- en las interfaces (o bordes) entre la producción de conocimiento científico, la formulación de políticas públicas y la construcción de capacidades de gestión de esas políticas. Esos diálogos en los bordes delimitan el espacio básico de la integración entre la comprensión y la acción. Es preciso, pues, construir esas interconexiones técnicas e institucionales desarrollando organizaciones e instrumentos de borde <sup>45</sup> -esto es, diseñados con el propósito de establecer conexiones entre actores en entornos específicos y en escalas adecuadas- mediante aproximaciones sucesivas. En escenarios ambientales (e institucionales) complejos que enfrentan situaciones de alta incertidumbre, se trata de compartir entre científicos, técnicos y el mundo de la política la definición de estrategias de abordaje, impulsando la construcción gradual y progresiva de un campo semántico e instrumental también compartido. El foco de este proceso debería estar puesto en la construcción de relaciones interinstitucionales de producción para encarar las acciones sobre el objeto y, en paralelo, trabajar en la transformación de los componentes, la lógica y el modo operacional del sistema de gestión. La idea principal apunta a constituir una comunidad de práctica que sea, simultáneamente, una red de aprendizaje que se construya a sí misma, constituyendo también una (su) autoridad de gestión.

Las estrategias iniciales para esta doble construcción integradora (comunidad de práctica y red de aprendizaje) incluyen (pero no se agotan en): Revisar conjuntamente las incumbencias y los circuitos de decisión vigentes e identificar errores, aciertos, facilitadores y obstáculos de diversa índole; consensuar agendas mínimas y viables de trabajo para co-construir conexiones y circuitos “virtuosos”, con protocolos claros y compartidos; construir un soporte relacional y una plataforma de comunicación para sostener y fortalecer la continuidad de la red; generar conjuntamente una red de aprendizaje en el sector público y en su relación con la comunidad.

---

45: Guston, 2000, Long, 1999, PIO 4

## Diagnosticar, organizar y comunicar para prevenir

Con los aportes de cada uno de los PIO analizados para este informe, arribamos a una paleta en la que confluyen una serie de consejos y proposiciones que reúnen los puntos esenciales que servirán de base para la elaboración de un plan integral de gestión del riesgo por inundaciones.

A partir de los caminos recorridos, de las iniciativas ensayadas, del estudio de las medidas adoptadas y de la propia dinámica de interacción que surja del convenio que dio origen al trabajo de elaboración del Plan de Reducción del Riesgo por Inundaciones para el partido de La Plata -del que forma parte el presente informe- se aspira a vincular el soporte científico-técnico-profesional con un dispositivo institucional amplio, como marco más adecuado para el desarrollo sostenido de políticas hídricas y de mitigación del riesgo frente a un evento extremo.

Se apunta a sustituir la lógica de actuación de un modelo de atención de emergencias o desastres por una lógica organizacional de gestión del riesgo. Dada la complejidad de la empresa, se propone abordarla en términos sistémicos, procurando dar cuenta de las múltiples vinculaciones cruzadas entre diversos componentes temáticos, instrumentales e institucionales que deben terminar por integrarse a partir de la construcción de una red interinstitucional de la que surja un conjunto de instrumentos y herramientas técnicas y al mismo tiempo definan, establezcan y formalicen circuitos (métodos, instrumentos, canales y soportes compartidos, conexiones entre instituciones, agencias y actores, flujos de información y canales de circulación) y protocolos sobre modos de intervención del Estado, las instituciones y los ciudadanos. Se trata de un proceso de organización de carácter progresivo y alcance permanente. También que, al tiempo de ser formalmente establecido, instituido, declarado, ordenado y normatizado, el proceso debe ser acompañado por un cambio cultural construido a partir del involucramiento y la construcción de una red comunitaria comunicacional y operativa interinstitucionalmente facilitada por un conjunto específico de circuitos y donde se definan las responsabilidades individuales y del Estado, propias y compartidas, a lo largo del tiempo. Ese tipo de organización a construir fue esbozado por la mayoría de los PIO pero adquirió un alto nivel de detalle en el PIO 4, que fue perfeccionado con las propuestas del resto de los PIO. Según esa propuesta, se propende a que todos los actores involucrados en este sistema socio – territorial – ambiental sepan **“Qué Hacer”** y qué decisiones tomar ante las eventuales manifestaciones del riesgo hídrico en diferentes circunstancias: que conozcan cuál es la magnitud de los riesgos esperables en distintas zonas de la ciudad y en diversos escenarios de tormentas posibles; qué responsabilidades asumirán el gobierno y los entes jurisdiccionales; cómo estar preparados; cómo y con quién vincularse y comunicarse; cómo y hacia dónde desplazarse -y hacia dónde no-; cuáles serán las limitaciones y los mecanismos para desplazarse con seguridad; a quién auxiliar, dónde y cómo; dónde se encuentran las áreas seguras.

El sistema de información y soporte de las decisiones debe contar con un dispositivo técnico, instrumento complejo de conocimiento y monitoreo permanente de la evolución del sistema ambiental, social y territorial y

de sus condicionantes y determinantes, a escala de las cuencas y subcuencas involucradas. El dispositivo técnico por desarrollar contará con los estudios desarrollados y el diseño de un modelo digital de terreno; la caracterización topográfica, geomorfológicas y geológicas de la cuenca; la zonificación del tipo de suelos; la dinámica hídrica relativa a la escorrentía; absorción y percolación natural del agua en el suelo y subsuelo y el comportamiento final que deriva de su transformación; la definición del riesgo hídrico y de las vulnerabilidades territoriales, ambientales, sociales, sanitarias y económicas; la modelización del riesgo hídrico, el procesamiento de todo lo cual permite la producción y sistematización de escenarios de peligrosidad y vulnerabilidad; los aportes para un Sistema de Alerta Temprana; el planeamiento en Salud y un componente organizacional de las comunicaciones. De ese esquema deben surgir las instancias de perfeccionamiento y actualización de los planes de contingencia, protocolos de intervención y manuales de capacitación.

A su vez, debe instaurarse un dispositivo institucional para garantizar la articulación de acciones de todos los actores sociales involucrados en la prevención, preparación, atención y mitigación frente a una emergencia, así como a construir e instalar capacidades para la comunicación y comandar la toma de decisiones.

Para llevar adelante la tarea es preciso trabajar en la instalación de una Autoridad Regional de Gestión del Riesgo con capacidad de coordinación y articulación institucional, temática e instrumental entre los actores de la región que abarca la cuenca hídrica intermedia de Vertiente Río de La Plata.

Dicha autoridad de gestión del riesgo hídrico en el ámbito de la región-cuenca debe tener incumbencia, contar con recursos necesarios para operar adecuadamente el sistema y, sobre todo alcanzar, un amplio nivel de legitimación. Sus funciones y responsabilidades principales consisten en articular, estructurar y organizar a la ciudadanía en su conjunto y activar los dispositivos previstos ante una emergencia.

Debe articular, asimismo, con las instancias institucionales pertinentes de otras jurisdicciones como la Autoridad del Agua, la Dirección de Hidráulica, ambas dependientes del Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires, y con las áreas de la Subsecretaría de Emergencia bonaerense, además de los municipios vecinos integrantes de la cuenca.

El dispositivo institucional parte de analizar los sistemas y modelos de gestión vigentes y pasar revista a aquellos casos predominantes o más efectivos y propone y fundamenta la construcción de redes interinstitucionales específicamente orientadas a la gestión del riesgo hídrico, proponiendo métodos e instrumentos para la instrucción de la población que implica el establecimiento de circuitos de adquisición, producción, sistematización, circulación y comunicación de conocimientos e información para la toma de decisiones, monitoreo y evaluación; generación de protocolos de intervención y construcción de un nodo institucional con la capacidad de articular el funcionamiento de las redes interinstitucional y también hacia la sociedad en su conjunto.

En ese sentido, son materiales de consulta, análisis y revisión los planes y propuestas ya existentes por ejemplo:

- **Normas ISO** dedicadas al riesgo aplicables al caso en cuestión (de la familia de 22300) 22315; 22319; 22320; 22322; 22397; 22399.
- **Formato Modelo** para la Elaboración de un **Plan Estratégico Municipal** de Manejo de **Emergencias** de la **Provincia de Buenos Aires** establecido por ley. <sup>46</sup>
- **Plan General de Gestión de Emergencias de la MLP.** <sup>47</sup>
- **Plan de Contingencia Hidrometeorológica de la MLP.** <sup>48</sup>
- **Guía para la cobertura periodística responsable de desastres y catástrofes.** <sup>49</sup>

El propósito del desarrollo del dispositivo institucional es incorporar, establecer y gestionar las interrelaciones entre las dimensiones técnicas, operativas, organizacionales y normativas en la lógica de la gestión del riesgo a escala regional (esto es, a escala de la cuenca). La esfera institucional comprende: agencias e instituciones políticas formales, con estructuras organizacionales estables y duraderas; autoridades públicas no estatales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y organizaciones comunitarias de base y redes laxas (pero estructuradas, como por ejemplo, las Asambleas de Inundados); modos organizacionales y mecanismos institucionales y políticos que facilitan la toma y la implementación de decisiones y orientaciones, reglas e instrumentos en base a las que pueden estructurarse los procesos decisorios y las implementaciones de políticas públicas. Estos dos últimos componentes integran los procesos de construcción de “reglas de juego” y se anclan en la construcción de redes y en la definición de circuitos de comunicación y de flujos de información, así como en la elaboración de protocolos compartidos de intervención.

En la propuesta, la construcción del Dispositivo Institucional del Sistema se integra mediante la ya mencionada vinculación entre los actores sociales e institucionales con soportes de comunicación y flujos de información sobre protocolos de intervención en los que se erige la autoridad articuladora del plan y, al mismo tiempo, la construcción de ciudadanía en referencia al acceso a derechos.

---

46: [https://quehacerlaplata.org/descargas/pba\\_modeloPlan.pdf](https://quehacerlaplata.org/descargas/pba_modeloPlan.pdf)

47: [https://quehacerlaplata.org/descargas/mlp\\_planEmergencia.pdf](https://quehacerlaplata.org/descargas/mlp_planEmergencia.pdf)

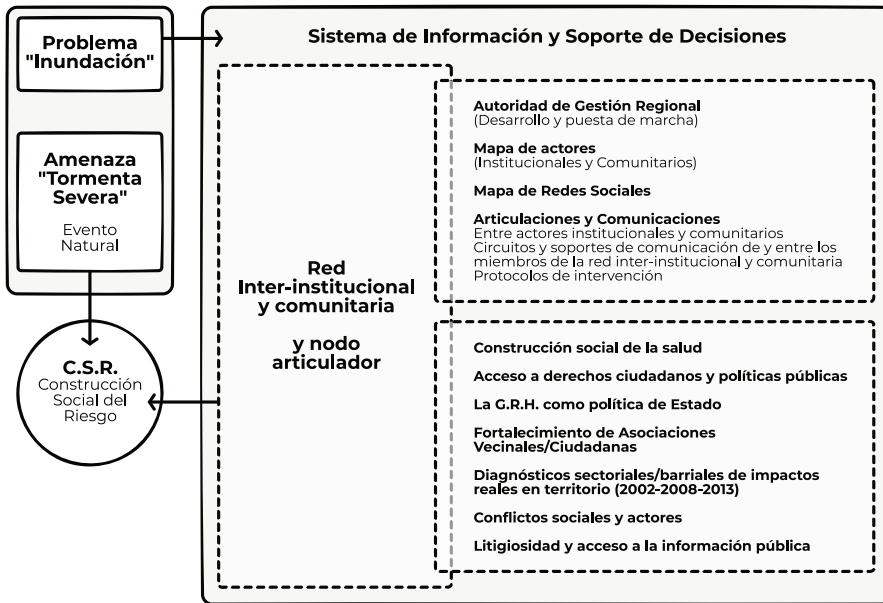
48: [https://quehacerlaplata.org/descargas/mlp\\_planContingencia.pdf](https://quehacerlaplata.org/descargas/mlp_planContingencia.pdf)

49: <https://quehacerlaplata.org/descargas/guia-catastrofes-2019.pdf>

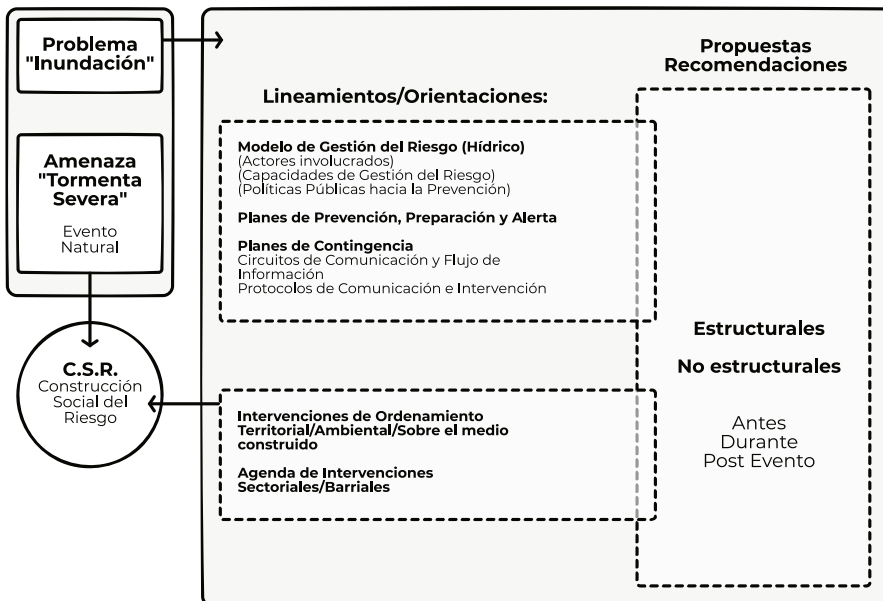
En resumen, los aspectos principales por desarrollar son los siguientes:

- Consideración de la **Gestión del Riesgo Hídrico** como **política de Estado**.
- Fortalecimiento de **asociaciones vecinales y ciudadanas**.
- Desarrollo de **diagnósticos sectoriales / barriales** de impactos reales en territorio, fundamentalmente a partir de las inundaciones ocurridas en la región del Gran La Plata en los años: 2002, 2008, 2013.
- **Detección y tratamiento de conflictos sociales y actores**.
- **Consideración y tratamiento de la litigiosidad** que se genere a partir de eventos en el corto plazo.
- **Generación de estrategias efectivas de acceso a la información pública**. El propósito del desarrollo del dispositivo institucional es el de incorporar, establecer y gestionar las interrelaciones entre las dimensiones técnicas, operativas, organizacionales y normativas en la lógica de la gestión del riesgo a escala regional (esto es, a escala de la cuenca).
- **Construcción de una red de actores sociales institucionales y comunitarios** que construya y alimente circuitos y soportes de comunicación y flujos de información calificada y genere protocolos de intervención en la previsión, alerta, preparación y atención ante emergencias.
- **Conformación de una Autoridad** que articule el desarrollo y puesta en marcha de un plan de gestión del riesgo hídrico (y sus componentes) en la región.
- **Construcción de ciudadanía**
- **Acceso a derechos ciudadanos y políticas públicas**. La esfera institucional comprende:
  - (a) **agencias e instituciones políticas formales**, con estructuras organizacionales estables y duraderas;
  - (b) **autoridades públicas no estatales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil y organizaciones comunitarias de base y redes laxas** (pero estructuradas, como por ejemplo, las Asambleas de Inundados);
  - (c) **modos organizacionales y mecanismos institucionales y políticos** que facilitan la toma y la implementación de decisiones
  - (d) **orientaciones, reglas e instrumentos** en base a las que pueden estructurarse los procesos decisorios y las implementaciones de políticas públicas. Estos dos últimos componentes integran los procesos de construcción de las “reglas de juego” (una de las acepciones de la reciente noción de “gobernanza”) y se anclan en la construcción de redes y en la definición de circuitos de comunicación y de flujos de

información, así como en la elaboración de protocolos compartidos de intervención. (Fig. 22)



22) a) Composición del Dispositivo Institucional | Fuente: Elaboración propia PIO 4, Diagrama 9



22) b) Esquema Conceptual de las Propuestas y Recomendaciones. Fuente: Elaboración propia PIO 4, Diagrama 10

A su vez, a partir de la puesta en operación del modelo, es pertinente el planteamiento sistémico y estructurado de lineamientos, orientaciones, recomendaciones y propuestas (estructurales y no estructurales), a saber:

- Generar en los actores gubernamentales una **red de relaciones** para propiciar el conocimiento sobre el riesgo por inundación para la toma de decisiones.
- Construcción de una **red de actores sociales institucionales y comunitarios** que construya y alimente circuitos y soportes de comunicación y flujos de información calificada y genere protocolos de intervención en la previsión, alerta, preparación y atención ante emergencias.
- **Conformación de una Autoridad** que articule el desarrollo y puesta en marcha de un plan de gestión del riesgo hídrico (y sus componentes) en la región.
- **Promoción de una red de relaciones interinstitucionales** con los medios de comunicación y las redes digitales sociales con la finalidad de crear conocimiento y compromiso frente al riesgo. La visibilización busca generar conocimiento para concientizar, sensibilizar y comprometer a la comunidad más allá de su grado de afectación.
- **Construcción social de la salud.**
- **Acceso a derechos ciudadanos y políticas públicas.**
- Consideración de la **Gestión del Riesgo Hídrico** como **política de Estado.**
- Fortalecimiento de **asociaciones vecinales y ciudadanas.**
- **Desarrollo de diagnósticos sectoriales / barriales** de impactos reales en territorio, fundamentalmente a partir de las inundaciones ocurridas en la región del Gran La Plata en los años: 2002, 2008, 2013.
- Detección y tratamiento de **conflictos sociales y actores.**
- **Consideración y tratamiento de la litigiosidad** que se genere a partir de eventos en el corto plazo.
- Generación de estrategias efectivas de **acceso a la información pública.**
- Crear un **registro de socorristas** y realizar un **inventario georreferencial de vecinos que poseen embarcaciones** y están dispuestos a ponerlas a disposición de un operativo de rescate coordinado **por las autoridades competentes.**

## **Investigación y actualización permanentes**

Es pertinente y necesario remarcar la importancia de establecer un mecanismo permanente de estudio para profundizar investigaciones cuantitativas y cualitativas sobre los parámetros de vulnerabilidad, que sirvan para mantener actualizados los mapas de riesgo por inundación, según sean las zonas afectadas y conocer la experiencia de la población.

La estrategia operativa sobre el problema complejo, consiste en estudiarlo desde una óptica sistémica y en modelizar sus comportamientos en escenarios futuros alternativos, mediante la construcción del Sistema de Información y de Soporte de Decisiones. Contribuir a elaborar una herramienta científico-técnica soporte para el análisis de escenarios y la toma de decisiones orientadas a la prevención, preparación, adaptación, respuesta y mitigación frente a eventos catastróficos. Esta herramienta debe ser necesariamente dinámica y permanentemente actualizada. El sostenimiento de la misma permitirá que la ciudad vaya reforzando su carácter resiliente dotándola de capacidad de respuesta, minimización de efecto y reconstrucción.

Según lo propuesto, el dispositivo técnico debería estructurarse en cuatro subsistemas:

### **a) De Soporte**

- Desarrollo de un Modelo Digital de Terreno con la mayor actualización posible.
- Estudio y definición de la dinámica hídrica superficial y subterránea (DHs+s)
- Desarrollo de una Base de Datos Cartográfica, digital (BDc), la cual será parte de la información abierta a la comunidad toda, a partir de la utilización de observatorios urbanos o intranet diseñados “ad-hoc”.

### **b) De identificación de problemas / impactos ambientales y sociales:**

- Determinación de las situaciones de peligro (P), vulnerabilidad social (VUs), vulnerabilidad territorial (VUt), vulnerabilidad productiva (VUp), vulnerabilidad ambiental (VUa).
- Determinación de incertidumbres (In).
- Determinación de riesgos (R) (Social, Urbano / Territorial) (Salud de la Población).
- Determinación de Comportamientos eco-sistémicos.
- Conformación y producción de Escenarios (Modelización, sectorial, temporal, en forma evolutiva).

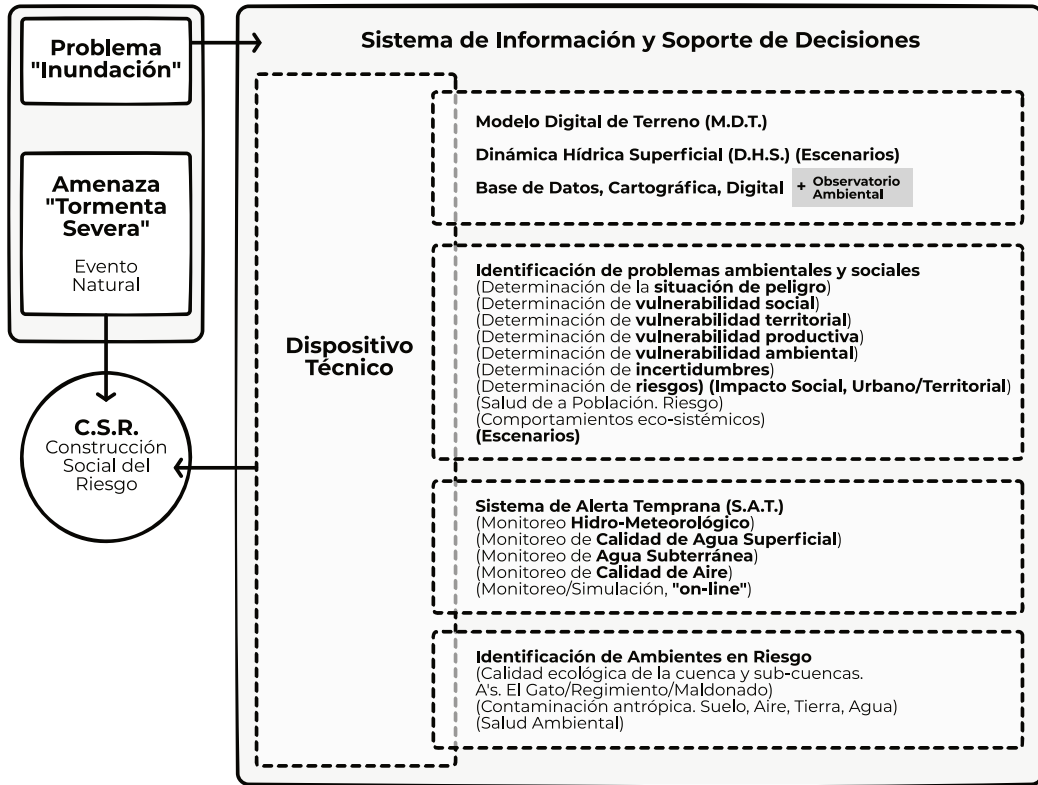
### **c) De implantación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT):**

- Monitoreo Hidro-Meteorológico.
- Monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea.
- Monitoreo de calidad de aire.
- En lo posible, Monitoreo / Simulación “on line”, bajo el concepto de “Control Temprano” (en tiempo corto).



**d) De Identificación de ambientes en riesgo (AmR):**

- Calidad ecológica de la cuenca y subcuencas: A's. del Gato/Regimiento/ Maldonado.
- Contaminación antrópica de: Suelo, Aire, Tierra, Agua.
- Salud Ambiental. **(Fig. 23)**



**(23)** Composición del Dispositivo Técnico. Fuente: Elaboración propia - PIO 4, Diagrama 8

## Generación de Protocolos

En varios PIO se presentan también recomendaciones específicas con la finalidad de co-construir protocolos efectivos frente a la emergencia, dirigidos a tres áreas de injerencia que deben estar interconectadas: comunidad, gobiernos y medios masivos y o aquellos ligados a las nuevas tecnologías y soportes de comunicación. A través de los mismos se propone visibilizar, generar conocimiento y compromiso en la comunidad según su grado de afectación frente al riesgo por inundación; instituir en los actores gubernamentales una red de relaciones para propiciar el conocimiento sobre el riesgo para la toma de decisiones; promover una red de relaciones interinstitucionales con los medios de comunicación y las redes digitales sociales con la finalidad de crear conocimiento y compromiso frente al riesgo por inundación.

Propiciar la producción social de sentidos para la construcción de una cultura del riesgo, reforzando la idea de comunidad en cada barrio, esto permitirá fortalecer los vínculos que actuarán en futuras contingencias. Cualquier protocolo de acción no se puede ver por fuera de la participación de los vecinos.

Incluir a los jóvenes en la creación de protocolos y la producción de mensajes en relación al riesgo, propiciando la articulación intergeneracional y reivindicando sus capacidades de acción demostrada durante la inundación.<sup>50</sup>

El PIO 1 incorpora, además, una mirada sobre el operativo de ayuda montado a partir del 3 de abril por el gobierno nacional en la Facultad de Periodismo y Comunicación Social -que funcionaba como Centro de Refugio-, a partir de una evaluación crítica de la respuesta dada por el Municipio. Se plantea, a partir de una descripción del trabajo realizado incorporar la experiencia de sistematización de la demanda y la construcción de un esquema de distribución para llegar a todos los puntos de la zona castigada en el menor tiempo posible. Se pone de resalto la importancia de revalorizar el rol de la juventud como un actor protagónico de procesos de desarrollo a partir del reconocimiento de saberes y valores que portan a partir de sus experiencias a la hora de ser interpelados/interpeladas por sus prácticas, sus ideas, las políticas públicas y, sobre todo, por una mirada adultocéntrica que condiciona su participación.

---

50: PIO 1, cap 1, pag 39 - sobre líneas de acción para la construcción de un mapa comunicacional

## Redes Sociales y Medios de Comunicación

La propuesta de una gestión participativa en la construcción de un mapa comunicacional que promueva la participación, el uso y la apropiación del instrumento por parte de los actores comunitarios de cada territorio, se fundamenta en que es imposible construir una cultura del riesgo hídrico sin la cultura popular en la construcción de la vida cotidiana, las desigualdades, las normativas, la llegada de los servicios, los mecanismos de acceso a los derechos y a las políticas públicas que atienden los problemas territoriales.

La formación y la información como pilares de la construcción de planes, generación de compromisos y apropiación efectiva del plan de reducción del riesgo. Facilitar el uso y la apropiación, por parte de las comunidades, del Mapa Interactivo, del conocimiento y los materiales producidos por los PIO, democratizando el acceso a la información. Generar procesos socio-educativos, produciendo materiales pedagógicos destinados a las instituciones y organizaciones de la educación formal y no formal.

Trazar un mapa de ubicación alcance y perfil de los medios de comunicación y trabajar en capacitación y generación de alianzas para la organización de difusión sobre la temática y esquemas de actuación ante emergencias. Propiciar espacios para la creatividad, la expresión y la producción de mensajes en y desde las comunidades para la construcción de sentidos en relación a la salud y al ambiente y el riesgo hídrico. Planificación participativa de planes de acción y protocolos cuya efectividad resulta de considerar tanto a las comunidades, autoridades gubernamentales, Universidad y medios de comunicación, promoviendo una red de relaciones interinstitucionales, capacitaciones y un trabajo en común sobre la temática hídrica de la ciudad y pautas para las coberturas ante una emergencia.

## Recomendaciones para el mediano y largo plazo

El trabajo de cotejo, ensamble y sistematización de los PIO ha tenido como prioridad inicial la de recuperar de dichos estudios los elementos y hallazgos más útiles para la elaboración de un plan preventivo de acción para la emergencia hídrica. No obstante, existe un abanico de cuestiones que se ha desarrollado y sistematizado en profundidad en las cinco investigaciones -en especial, en el PIO 5-, y que resulta de enorme relevancia para trazar líneas de acción de mediano y largo plazo. Estas cuestiones exceden el marco del convenio entre MLP y UNLP para elaborar el plan de reducción del riesgo hídrico. Sin embargo, se considera que pueden servir para orientar en cuestiones como el acondicionamiento y uso del territorio y el ambiente centrales para disminuir de forma sustentable los riesgos por inundación en la región. Como se señala en el PIO 5, las acciones de planificación y mitigación tienen un carácter dinámico, por lo cual, en un plazo de 20/50 años, acciones de este tipo podrían lograr minimizar la vulnerabilidad de las zonas de riesgos, y reducir la exposición de la población y las edificaciones.

El conocimiento construido en esa línea en los PIO y las sugerencias en que se traduce se presentan en este apartado, a continuación; incluyen aspectos vinculados al ordenamiento urbano, la infraestructura, los servicios públicos, el medio ambiente, el uso del suelo, el acceso a derechos, entre otros.

### Abordaje sistémico

- Considerar la cuenca como sistema. El Plan de Control de aguas pluviales de una ciudad o región metropolitana debe contemplar las cuencas hidrográficas sobre las cuales la urbanización se desarrolla. Trabajar el diagnóstico y monitoreo permanente para abordar integralmente el territorio desde la perspectiva de sistemas de riesgos y vulnerabilidades. Y concebir y proyectar un organismo regional intermunicipal de Gestión del Riesgo.
- Extender el seguimiento de variables hidrometeorológicas a todos los distritos de la cuenca, ampliando la cobertura de la Red Universitaria Hidrometeorológica (RU-Hidromet), con estaciones en Ensenada y Berisso, para cubrir otras cuencas y sumar estaciones a la red preexistente. En la región capital se estima que sería necesario contar con un mínimo de quince estaciones para poder llevar a cabo un monitoreo adecuado de la región.
- Avanzar hacia un proceso de institucionalización de las agendas científicas y su correlato en políticas públicas. La continuidad apunta a una agenda común y planificada en el marco del OMLP Observatorio Medioambiental La Plata, que dé cuenta de una iniciativa conjunta de la Universidad Nacional de La Plata, el CONICET y la CIC bonaerense. Más allá de algunas dificultades

en la participación de todos los actores, la propuesta marcha hacia la co-construcción de tres Observatorios OIDe de inteligencia y Desarrollo Territorial permanentes en el marco del OMLP.

- Sistematizar, consensuar e implementar estrategias y mecanismos económicos, sociales y tecnológicos eficaces para la Mitigación, Resolución y Prevención ante conflictos actuales y futuras amenazas de diverso orden, teniendo en cuenta distintos saberes.

## **Medio Ambiente**

- Incorporar espacios verdes y/o espacios de infiltración que colaboren con el funcionamiento del ciclo del agua en el marco de los atributos que tienen las cuencas hidrográficas como unidades territoriales de planificación y gestión de los recursos hídricos.

- Trabajar en la conservación de cauces abiertos en su estado natural, tanto de los arroyos como de los humedales, como principales medios de drenaje natural. Concebir un proyecto de ordenanza para la protección de humedales y desarrollar materiales de comunicación sobre la necesidad de mantenerlos de esa forma. Los humedales presentan una biodiversidad que constituye un área de dispersión para el repoblamiento de la biota aguas arriba y abajo, funcionan como filtro natural de sustancias contaminantes y sedimentos suspendidos, y actúan como un “efecto esponja” ante inundaciones, brindando servicios ecosistémicos de regulación esenciales.

- Crear bañados artificiales para reducir la contaminación (pesticidas-invernaderos). Asimismo, se aconseja la conservación de espejos de agua y la realización de estudios de sus ciclos hídricos, biológicos y fisicoquímicos. Por ejemplo, la Laguna los Patos es un sitio buffer ante las inundaciones y crecidas del Río de la Plata y reservorio de biodiversidad (aves y especies vegetales autóctonas), además de constituir un sitio de esparcimiento para la población.

- Ampliar algunas investigaciones con el objetivo de mejorar el medio ambiente. Ejemplos:

- Profundización del estudio del estado ambiental (control de hidrocarburos y metales pesados) de los canales Este y Oeste lindantes a la Refinería de YPF. En ese sentido, en el PIO 2 se comprobó la eficacia del uso de biomasa seca del camalote (*Eichhornia crassipes*) para absorber metales pesados (plomo y manganeso) presentes en los cuerpos de agua del área de estudio del proyecto.

- Evaluación de residuos de la industria pesquera como absorbentes de hidrocarburos en agua. Se analizó la acción del quitosano biopolímero. Se lograron resultados exitosos utilizando quitosano para clarificar aguas contaminadas con crudo.

- Tratamiento con un coagulante a base de hierro trivalente de efluentes sintéticos industriales con alto contenido de fósforo soluble para ambientes acuáticos que reciben descargas clandestinas de efluentes domésticos y/o industriales con altas concentraciones de fósforo.
- Uso de residuos sólidos, urbanos e industriales, como escombros, chatarra y neumáticos, valorización y aprovechamiento para la preparación de catalizadores que luego se utilizan en reacciones de síntesis orgánica.
- Biodegradar aguas residuales de la industria que tienen compuestos fenólicos tales como los generados por petroquímicas, farmacéuticas y fabricantes de plásticos.
- Profundizar estudios sobre la capacidad de sorción de Co de los suelos de La Plata. Los ensayos mostraron liberación por debajo del límite de detección. El trabajo puede ligarse de manera indirecta con el objetivo de determinar soluciones tecnológicas en lugares críticos.
- Mediante la utilización de métodos biológicos y fisicoquímicos sustentables, como la aplicación del biopolímero quitosano (que se obtiene de los exoesqueletos de camarones y crustáceos), desestabilizar emulsiones de petróleo/agua. Este trabajo científico apunta generar una alternativa para el tratamiento de efluentes líquidos contaminados con productos de la industria petrolera. Argentina no cuenta con una planta que aproveche estos residuos que hoy generan contaminación, y produzca quitosano.
- Generar un programa de educación ambiental para una gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos en zonas inundables, por su incidencia en las vías de drenaje. Reestructuración y diseñar sistemas de recolección integradores. Separación en origen, almacenamiento transitorio, transporte, valorización, reciclado y reducción de material de rechazo. Concientización sobre los factores que disminuyen la capacidad de escurrimiento de los arroyos.
- Reestructurar trazados y la subdivisión del suelo que limitan con los arroyos para prever el espacio público que deben proteger en sus márgenes y revisar políticas con relación a espacios públicos. Monitorear y gestionar el tratamiento de las márgenes de los arroyos, de los drenajes y de las políticas de infiltración y arborización.
- Realizar un control de niveles guía de calidad de agua para la protección de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Las normas de calidad de agua son escasas y poco sistematizadas, lo que requiere de una activa revisión y ampliación para el cuidado de los recursos hídricos superficiales. Se propone la utilización de un Índice de calidad simplificado, que se determina con parámetros fisicoquímicos in situ y microbiológicos, para obtener una caracterización rápida y robusta de calidad de un cuerpo de agua superficial, necesarias para la respuesta en acciones

inmediatas frente a los problemas que se detecten. Existe escaso conocimiento y control sobre su uso en las actividades agrícolas de la cuenca, por lo que se deben gestionar políticas de preservación ambiental del recurso que abarquen el control de uso de fertilizantes.

### **Ordenamiento territorial**

- Buscar y acordar estrategias de ordenamiento urbano y territorial que sigan similares lineamientos entre las jurisdicciones que integran la cuenca de la región del Gran La Plata, valorando las potencialidades de cada una. Reformular en este marco los planes municipales de ordenamiento urbano, territorial y ambiental articulados con los planes municipales de gestión del riesgo, incorporando medidas no estructurales para la reducción del riesgo y orientando las estructurales, para garantizar la integración regional.
- Orientar el crecimiento urbano hacia lugares seguros y adaptar la ocupación y el uso del suelo a la zonificación proyectada según los grados de riesgo hídrico de cada cuenca, con la participación de la comunidad afectada, y programando las acciones y regulaciones para lograr grados óptimos de infiltración y drenaje. En esa línea, promover nuevos trazados y subdivisión en áreas de riesgo bajo, orientados desde un Plan Director Urbano Territorial, y que éste cuente con los proyectos aprobados relativos al drenaje integral. Prever obras de control de escurrimiento urbano en tres niveles: en la fuente; en el micro drenaje y en el macro drenaje, así como las medidas de infiltración y arborización correspondiente a los cálculos que emerjan del proyecto lo recomienden. Podrá permitirse una intensidad de ocupación del suelo alta (FOT y Densidad) aunque el factor de ocupación del suelo deberá ser menor o igual al 50 % de la superficie de la parcela. Todo ello implica rever el Código de Edificación asociado a la zonificación de riesgo y con la participación de la población de cada zona, para orientar la construcción de los edificios, en cuanto a los aspectos estructurales, hidráulicos, de material y sellados. En zonas ya construidas, será obligatorio edificar un nivel superior por encima de la crecida probable.
- Crear sistemas municipales de áreas protegidas, para prohibir la expansión urbana sobre humedales, tanto en la cuenca alta como en la baja.
- Asegurar información al público sobre el grado de riesgo de anegamiento de terrenos que se encuentran en el mercado inmobiliario. Los Mapas de Peligrosidad y de Riesgo, Vulnerabilidad y Alerta de la Región definida como Gran La Plata, del IGS-CISAUA, permiten saber cuán peligroso es el lugar donde se asienta una casa y alertar dónde no es conveniente construir.
- Restringir en el Partido de La Plata la extracción de suelos productivos para insumos del rubro de la construcción, así como la ejecución de nuevas canteras para la extracción de tosca y/o suelo seleccionado para rellenos, para lo cual es necesario buscar medidas alternativas.

- Establecer normas de seguridad para la factibilidad de localización en áreas urbanas de Lubricentros, Estaciones de Servicio, Talleres y Depósitos de Mercancías Peligrosas, que por sus características manipulan sustancias contaminantes.

### **Aspectos sociales, sanitarios y jurídicos**

- La proliferación de asentamientos y barrios informales es una problemática grave, y debe ser incluida en las incumbencias de un organismo de gestión del riesgo. Para incidir en el mapa de vulnerabilidades sociales, estas comunidades necesitan ser alcanzadas por las políticas públicas de las comunidades, a través de canales de diálogo entre vecinos y Estado.
- El analfabetismo es una de las variables detectadas en el cordón hortícola (Olmos, Etcheverry, El Peligro, Arana) a partir del trabajo de los PIO, y fue considerado una realidad social que podría abordarse eventualmente con políticas públicas que puedan surgir en el marco del Plan de Reducción de Riesgo. En aquel momento, después de abril de 2013, se desarrolló en esa zona el programa “Yo sí puedo”, con grupos de alfabetización.
- Profundizar el diagnóstico de las parasitosis de importancia humana y animal. Determinadas zonas tienen características que favorecen la presencia de roedores. En el marco del PIO 3 se detectaron niveles muy elevados de escherichia coli en trabajos de campo realizados en El Retiro-Olmos-Abasto, donde hay más roedores. Se sugiere retomar gestiones para garantizar cobertura sanitaria y provisión de medicamentos para los cuadros de parasitosis.
- Propiciar talleres para la prevención de zoonosis, como parte de la construcción de un paradigma de salud acorde a lo recomendado por la OMS. Capacitar a las comunidades en la limpieza de fondos de las casas, como parte de una estrategia educativa de prevención de dengue, y otras enfermedades zoonóticas. Existen experiencias interesantes realizadas en los PIO que permiten recuperar dinámicas referidas a la atención a los evacuados, la provisión de los medicamentos, la prevención de enfermedades y la organización de la vuelta a casa tras la catástrofe de 2013. La provisión de pastillas potabilizadoras del agua y la campaña “casa por casa”, enfocada en la prevención de la leptospirosis, son sólo algunos ejemplos.
- Se requiere mejorar y ampliar el sistema de provisión y saneamiento de la red de cloacas, con obras de infraestructura que permitan la ampliación de lo existente hacia los nuevos sectores urbanizados. A su vez, se requieren plantas de tratamiento para el adecuado saneamiento de los efluentes ya que el principal aporte de contaminantes de las cuencas del arroyo del Gato y el Maldonado es de origen cloacal. Se trata de un aspecto vinculado con la carencia de infraestructura urbana básica en diversas zonas donde además de la falta servicio de cloacas hay



ausencia de asfaltado; escasa o nula recolección de residuos con la consecuente aparición de basurales; también se detectan redes informales de provisión de agua.

- Impulsar el dictado de ordenanzas –y sus correspondientes reglamentaciones- en los partidos que integran la cuenca de la región Gran La Plata, que contribuyan a hacer efectivo el Derecho de Acceso a la Información Pública. Crear un área de “Observación y Registro de Buenas Prácticas” en el Observatorio Ambiental, en materia de Derecho de Acceso a la Información Pública y Derecho de Acceso a la Justicia en relación con la emergencia hídrica. Revisar las prácticas municipales y provinciales de reparación de daños y rehabilitación posterior, como parte de la denominada “gestión de riesgos”.

- Replicar experiencias de trabajo interbarrial tales como las realizadas en el marco del PIO 1 entre 2014 y 2015 en los barrios de Villa Elvira, Altos de San Lorenzo, Las Palmeras y Los Hornos. En ese contexto se hicieron por ejemplo los encuentros interbarriales “Soñar, creer y crear”, con el objetivo de detectar, a partir de la experiencia de la inundación de 2013, los circuitos intra e interinstitucionales para facilitar el acceso de las comunidades a los planes y programas desarrollados desde el Estado. Participaron, además de las unidades de investigación del PIO, organizaciones sociales y políticas y organismos del Estado, a cuyos referentes se realizaron entrevistas.<sup>51</sup>

---

51: De las entrevistas realizadas a representantes de la Región Sanitaria XI, el Registro Nacional de Trabajadores y Empleadores Agrarios (RENATEA), la ANSES, el PAMI, el Instituto de Organización Popular (IOM) y el Centro de Acceso a la Justicia (CAJ) surgen algunos datos y líneas de acción que se pueden consultar en el PIO 1.

## A modo de cierre

El caudal de conocimiento producido en el ámbito de la UNLP y el CONICET después de la trágica inundación de 2013 plasmado en los PIO configura una valiosa oportunidad. Si en aquel momento nuestra región recibió al peor desastre hidrometeorológico de la historia en ciudades argentinas sin preparación ni capacidad de respuesta, casi a la intemperie, en un escenario de caos y fragmentación que determinó pérdidas irreversibles, el presente encuentra a la ciudad más preparada. Hay un proyecto institucional en marcha, cuyo espíritu es el de la anticipación y la integración para mitigar las consecuencias de otro eventual fenómeno extremo.

Los PIO, elaborados en la UNLP y el CONICET, son el sustento científico-técnico-profesional para guiar los objetivos y los protocolos de intervención de dicho Plan de RRII. En este informe se extrajeron y combinaron los aportes de los PIO directamente relacionados con el objetivo central: erigir un plan director de reducción del riesgo dirigido a un adoptante concreto, que pueda aprovechar este material y transformarlo en medidas y acciones que beneficien a la ciudad y a sus habitantes. Se trata de un desafío inédito para una región históricamente expuesta a las inundaciones y, paradójicamente, guiada por el desinterés en materia de política hídrica. El objetivo de este informe de ensamble fue comenzar a nutrir técnicamente al dispositivo institucional en elaboración, para las siguientes etapas de trabajo del Plan.



# Índice

<b>Prólogo</b>	<b>3</b>
<b>Introducción</b>	<b>5</b>
<b>Los Proyectos de Investigación Orientados</b>	<b>7</b>
<b>¿Qué pasó?</b>	<b>14</b>
<b>¿Dónde estamos parados?</b>	<b>21</b>
<b>¿De qué hablamos cuando hablamos de riesgo?</b>	<b>34</b>
<b>Las vulnerabilidades</b>	<b>47</b>
<b>La evaluación del riesgo</b>	<b>57</b>
<b>Fortalecer la capacidad de respuesta</b>	<b>62</b>
<b>Planificación de la Comunicación</b>	<b>67</b>
<b>El desafío de integrar saberes, experiencias y esfuerzos</b>	<b>77</b>
<b>Diagnosticar, organizar y comunicar para prevenir</b>	<b>81</b>
<b>Investigación y actualización permanentes</b>	<b>87</b>
<b>Recomendaciones para el mediano y largo plazo</b>	<b>91</b>
<b>A modo de cierre</b>	<b>97</b>



## Plan de Reducción del Riesgo por Inundaciones (Plan RRII)

El **Plan de Reducción del Riesgo por Inundaciones** busca que la **región de La Plata** esté mejor protegida ante **eventos hidrometeorológicos extremos**.

Se apoya en los conocimientos generados por los **Proyectos de Investigación Orientados (PIO)**, auspiciados por la **UNLP** y el **CONICET** (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) luego de la peor inundación sufrida en La Plata, el 2 de abril de 2013.

[quehacerlaplata.org](http://quehacerlaplata.org)

PREVENCIÓN • MITIGACIÓN • RESILIENCIA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

CONICET

