LA PLATA
Ciudad del Conocimiento

FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de La Plata

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Plan de Reducción del Riesgo de Inundaciones en la región de La Plata (RRI La Plata)

Informe Nro. 01

enero de 2019 - Versión B

Plan de Reducción del Riesgo de Inundaciones en la región de La Plata (RRI La Plata)

Informe Nro. 01

Rev.	*Fecha*	*Descripción*	*Edición*	*Revisión*
A	31/01/2019	Versión de emisión.	PGR	PGR
B	15/02/2019	Versión de entrega sujeta a revisión	PGR	
C				

Versión B (enero de 2019)

Ficha Técnica

<table>
<tr><td colspan="2">1. Documento
Memoria técnica</td><td>2. Código
055-47200-6-001</td><td colspan="3">3. Referencia al archivo original
Informe_N01_Convenio UNLP_MLP_Plan RRI La Plata_versión B_PGR.docx</td></tr>
<tr><td colspan="3">4. Título y subtítulos:
Plan de Reducción del Riesgo de Inundaciones en la región de La Plata (RRI La Plata)
Informe Nro. 01</td><td colspan="3">5. Fecha de publicación
15/2/2019
6. Tipo de documento
Versión B
(A - versión de emisión)</td></tr>
<tr><td colspan="3">7. Documento realizado por:
Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
Facultad de Ingeniería
Departamento de Hidráulica
UIDET Hidrología
Calle 47 Nro. 200
1900 la Plata</td><td colspan="3">8. Autoridades:
Dr. Arq.Fernando Tauber
Presidente UNLP
Dr. Ing.Marcos Actis
Vicepresidente Institucional UNLP
Lic..Martín López Armengol
Vicepresidente Académico UNLP
Ing. Horacio Frene
Decano Facultad de Ingeniería UNLP
Ing. Sergio Liscia
Director ejecutivo Dpto. de Hidráulica UNLP
9. Responsable ad-hoc:
Pablo Romanazzi
promanazzi@ing.unlp.edu.ar</td></tr>
<tr><td colspan="3">10. Documento realizado para:
Municipalidad de La Plata (MLP)
Calle 12 entre 51 y 53
1900 La Plata</td><td colspan="3">11. Autoridades:
Dr. Julio C. Garro
Intendente
12. Responsables ante el convenio específico:
Prof. Oscar Negrelli
Secretaría de coordinación
Lic. Marcelo Leguizamón
Secretario de espacio público y gestión ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="6">13. Cítese:
Pablo Romanazzi ; “Plan de Reducción del Riesgo de Inundaciones en la región de La Plata (RRI La Plata) - Informe Nro. 01”; Versión B; UNLP - Fi - DH; febrero de 2019.</td></tr>
<tr><td colspan="6">14. Síntesis del informe:
• En esta memoria se resumen las actividades preliminares llevadas a cabo desde la firma del convenio específico entre la Universidad Nacional de La Plata y la Municipalidad de La Plata para implementar el Plan de reducción de Riesgo de Inundaciones en la región de La Plata (Plan RRI La Plata).
• Se presenta una planificación detallada de las tareas a realizar, programación de actividades, recopilación de antecedentes y avances realizados en el período dic2018-febrero de 2019.</td></tr>
<tr><td colspan="3">15. Palabras clave
Riesgo hidrológico – Cambio climático – Redes hidrometeorológicas</td><td colspan="3">16. Tamaño y fecha del archivo protegido
11.00 Mbytes
15/2/2019</td></tr>
<tr><td>17. Confidencialidad
Sujeto a cláusulas de confidencialidad según convenio vigente.</td><td>18. Nro. de páginas
21</td><td>19. Nro. de figuras
11</td><td>20. Nro. de tablas
05</td><td>21. Nro. de fotos
-</td></tr>
</table>

Plan de Reducción del Riesgo de Inundaciones en la región de La Plata (RRI La Plata)

Informe Nro. 01

Versión B

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 RESUMEN EJECUTIVO 5

2 INTRODUCCIÓN GENERAL 8

3 PLANIFICACIÓN E INSTALACIÓN DEL PLAN RRI LA PLATA 11

4 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES DE LOS PIOS 16

5 AVANCES EN LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS 19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Desagüe natural de la Región La Plata, sobre base SRTM (2000). 8
Figura 2.2: Cuencas continentales que involucran al partido de La Plata 9
Figura 2.3: Crónicas inundación del 12/3/ 1930 en La Plata (Fuente: Diario El Argentino)....9
Figura 2.4: Comparación de manchas de inundación 1930 vs.2002.... 10
Figura 3.1: Ciclo del manejo de riesgos (Protección Civil Suiza, 2006) 13
Figura 3.2: Un mundo normalizado… (Fuente: Revista ISOFocus, sept. 2017) 15
Figura 4.1: Pantalla de inicio del OMLP.... 16
Figura 4.2: Colecciones de datos del OMLP 17
Figura 5.1: Cuencas regionales sobre SRTM y capas de agua del IGN 20
Figura 5.2: Curvas de nivel y vías de comunicación (Fuente: IGN). 20
Figura 5.3: Pantalla de inicio de FLO2D con un ejemplo de prueba. 21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Cronograma de actividades durante 2019. 6
Tabla 1.2: Planificación de entregables del Plan RRI La Plata 7
Tabla 3.1: Cronograma de actividades durante 2019. 14
Tabla 3.2: Planificación de entregables del Plan RRI La Plata 14
Tabla 5.1: capas SIG del IGN utilizadas y su fecha de actualización.... 19

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe corresponde a las actividades preliminares llevadas a cabo durante el mes de enero de 2019 en el marco del Convenio específico firmado el 21 de diciembre de 2018 por la Universidad nacional de La Plata (UNLP) y la Municipalidad de La Plata (MLP) para la elaboración de un "**P**lan de **R**educción del **R**iesgo de **I**nundaciones" en la región. Denominado como Plan RRI La Plata, el mismo se apoya en los conocimientos generados por los proyectos de orientación 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.

Las actividades por desarrollar en un plazo total de 9 meses tienen como objetivo fundamental minimizar el riesgo de desastres producidos por eventos hidrometeorológicos extremos, en particular los provocados por tormentas severas, para proteger la vida de los ciudadanos en zonas de alta vulnerabilidad a este flagelo, mitigar los daños en la infraestructura urbana y las propiedades públicas y privadas, así como también educar y organizar a la comunidad para mejorar su capacidad de prevención, respuesta y reconstrucción en el marco de una gestión institucional permanente y dinámica del Plan RRI La Plata. El resultado proyectado para todas estas acciones es una región adaptada a las inundaciones y modelo de réplica de su funcionamiento a otros casos similares.

Para poder concretar este objetivo en el plazo señalado, se ha concentrado la elaboración de las bases del Plan RRI la Plata en 9 actividades específicas, que se sintetizan a continuación:

A.1 – Actualización de mapas temáticos con QGIS

Consiste en reunir en el sistema de información geográfica QGis (de código abierto y sin licencias) todas las capas temáticas elaboradas por los PIO's. Volcar también en esa misma base cartográfica las capas oficiales de diferentes organismos nacionales, provinciales y municipales. Analizar cobertura, vigencia, compatibilidad y actualizar si resulta necesario. Incorporar el resultado (metadatos) a los repositorios institucionales de la UNLP con acceso directo a la MLP.

A.2 – Compendio de Mapas de vulnerabilidad

Específicamente se trata de elaborar mapas/capas de vulnerabilidad física, social, económica y ambiental para el partido de La Plata y su interacción con municipios limítrofes. Incorporar resultados de las actividades A.1, A.3, B.1 y B.2. El alcance de este trabajo es cuenca por cuenca y barrio por barrio.

A.3 – Análisis de situación actual y futura frente a la ocurrencia de inundaciones

Definir la línea de base en materia de inundaciones. Analizar la influencia de proyectos de desarrollo futuro de todo tipo de infraestructura. Evaluar y cuantificar el riesgo de inundación actual y futuro, en todo el partido y su región de influencia, y para distintos escenarios hidrometeorológicos. Evaluar la superposición con otras amenazas.

B.1 – Implementación FLO2D y simulaciones

Simular con la herramienta FLO2D (software con licenciamiento anual para su uso sin limitaciones) la dinámica de las inundaciones en todas las cuencas del partido de La Plata para 4 escenarios posibles (tormentas severas del 2002, 2008, 2013 y PMP). Generar a partir de las simulaciones los mapas animados de riesgo por inundación en todas cuencas.

B.2 – Análisis de eficiencia oferta actual y futura del desagüe

En función de B.1, medir y comparar la eficiencia del sistema de desagüe subterráneo y superficial en la situación actual y para mejoras futuras del sistema de evacuación.

B.3 – Desarrollo de protocolos de prevención, emergencia y reconstrucción

Elaborar con base en las 5 actividades anteriores los protocolos para las diferentes etapas del ciclo de riesgo (prevención/preparación, organización/respuesta en la emergencia, capacidades resilientes/reconstrucción). Incluir en cada caso las estrategias de mitigación y adaptación para desarrollar a partir de las normas vigentes y su evolución en el tiempo.

C.1 – Elaboración de manuales para talleres de participación ciudadana

Preparar guías metodológicas y de organización de talleres de participación ciudadana, capacitación de funcionarios, de voluntarios calificados, de población adulta, de personas con capacidades diferentes, adolescentes y niños. Identificar temáticas relacionadas y proponer la incorporación de estos contenidos en Programas de educación vigentes a todo nivel.

C.2 – Elaboración de bases de institucionalización del Plan RRI La Plata

Proponer ordenanzas, decretos y resoluciones para la institucionalización permanente del plan RRI La Plata. Proposición de estructura de gestión permanente del riesgo de inundación como base de atención a otras amenazas hidrometeorológicas.

C.3 – Elaboración de informes de avance e informe final

Volcar el contenido de toda la producción para materializar el Plan RRI La Plata en documentos técnicos específicos (informes y bases de datos). Presentaciones y diseño de la instalación del Plan RRI La Plata en todos los ámbitos de interés para la comunidad platense.

El cronograma propuesto para llevar adelante estas actividades quedó refrendado en los anexos del convenio específico UNLP-MLP y se reproduce a continuación:

Tabla 1.1: Cronograma de actividades durante 2019.

Actividad / mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
A.1 – Actualización de mapas con QGIS									
A.2 – Compendio de Mapas de vulnerabilidad									
A.3 – Análisis de situación actual y futura									
B.1 – Implementación FLO2D y simulaciones									
B.2 – Análisis de eficiencia oferta actual y futura del desagüe									
B.3 – Protocolos de prevención, emergencia y reconstrucción									
C.1 – Elaboración manuales para talleres de participación ciudadana									
C.2 – Elaboración de bases de institucionalización del Plan RRI La Plata									
C.3 – Informes de avance y final		X		X			X		X

De acuerdo con esta planificación, la documentación y los productos a entregar se efectuará con el siguiente detalle:

Tabla 1.2: Planificación de entregables del Plan RRI La Plata

Entrega #	Denominación	Contenidos	Fecha límite
1	Informe preliminar	Planificación detallada de las tareas a ejecutar. Estructura del inventario y metadatos disponibles	15 Feb 2019
2	Primer informe trimestral	Cartografía completa y resultados simulación hidrológica Dictamen trámites urbanizaciones.	15 Abr 2019
3	Segundo Informe trimestral	Diagnóstico, línea de base, protocolos y manuales v1.0 Propuesta institucional del Plan RRI La Plata	15 Jul 2019
4	Entrega final	Versión definitiva de protocolos y manuales – Pliegos y especificaciones técnicas del Plan RRI La Plata	15 Sep 2019

Las tareas desarrolladas en el presente período fueron las siguientes:

- Recopilación de información de los PIOs, en particular, la referida a las distintas capas temáticas desarrolladas y disponibles en los repositorios institucionales (SEDICI y ONLP).
- Carga de las distintas capas temáticas en un el sistema QGis, adoptándose como proyección única el sistema de referencia POSGAR 2007, faja 6 (EPSG: 3258)
- Adquisición de la licencia anual del software FLO-2D e inicio de simulaciones de prueba en subcuencas pequeñas de la región.
- Realización de dos reuniones de coordinación general con el Consejo Asesor técnico (CAT) del Plan RRI La Plata, integrado por 10 representantes de los PIOs.

Las primeras conclusiones a las que se arribaron fueron:

- Resulta imprescindible ir comunicando e instalando el Plan RRI La Plata a medida que el mismo progresa. Con ese fin, se proponen los siguientes temas para su divulgación:
    1. Las tormentas que nos inundan (caracterización de la amenaza)
    2. Vivir con riesgo de inundación (evaluación y percepción del riesgo)
    3. La vulnerabilidad de nuestro territorio (conciencia de la vulnerabilidad)
        3.1. La vulnerabilidad física
        3.2. La vulnerabilidad social
        3.3. La vulnerabilidad económica
        3.4. La vulnerabilidad ambiental
    4. Educarnos para minimizar el riesgo de una inundación (sensibilización y preparación)
    5. El trabajo permanente y dinámico que nos hace más resilientes (respuesta y reconstrucción)
    6. El Plan institucional que nos permite superar un flagelo histórico (compromiso social)
    7. Las estrategias que nos permiten avanzar para vivir en una región adaptada a la inundación (prevención)

- La secuencia de estos temas se puede consensuar con los equipos de divulgación de ambas instituciones, con énfasis en el empleo de un lenguaje comunicacional sencillo y con asociación a imágenes locales que actúen en sintonía con la finalidad del mensaje que se da a conocer.

2 INTRODUCCIÓN GENERAL

El sistema de desagüe natural constituido por los arroyos de la región de La Plata reconoce dos receptores finales (Figura 2.1):

- el Río de La Plata, por vertiente desde sector continental hacia la planicie baja costera donde se ubican los partidos de Ensenada, Berisso y en menor medida Berazategui y Magdalena;
- y aquellos que alcanzan la Bahía de Samborombón vía el río homónimo, involucrando principalmente a los partidos de San Vicente, Brandsen, Chascomús y Punta Indio.

En ese sentido, tanto el derrame superficial como el escurrimiento subterráneo del Partido de La Plata están directamente ligados a lo que ocurra en los territorios de los partidos colindantes hasta llegar a su descarga final. Estas condiciones de borde materializan un marco para el análisis del riesgo de inundaciones con dos regiones bien diferenciadas en cuanto a infraestructura y desarrollo de la urbanización. Esta característica geomorfológica influye directamente en la proposición de posibles estrategias que a futuro permitan disminuir el riesgo de inundaciones. En suma, estas dos grandes regiones totalizan más de 8600 km^2.

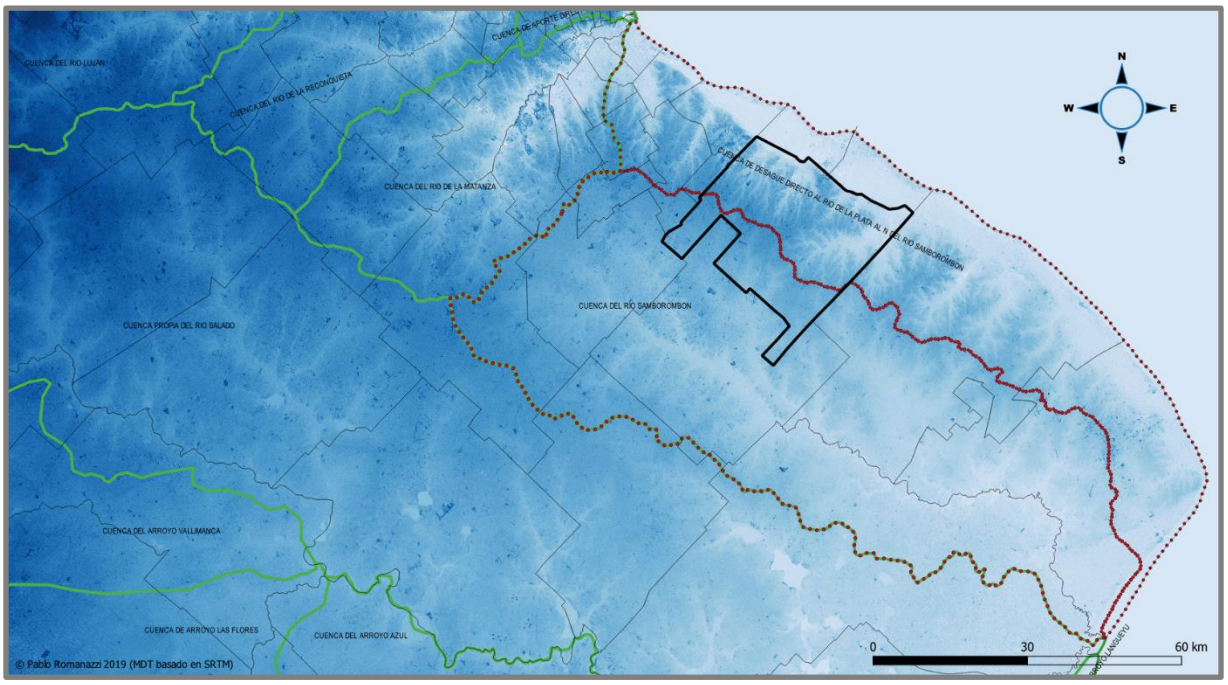


Figura 2.1: Desagüe natural de la Región La Plata, sobre base SRTM (2000).

Con relación a la superficie del partido de La Plata, las cuencas con descarga final en el Río de La Plata ocupan aproximadamente un 68% del total, mientras que las subcuencas del río Samborombón involucran el 32% restante (Figura 2.2).

En la primera de las regiones se reconocen las cuencas de los arroyos El Gato, Don Carlos, Rodríguez, Carnaval y Martín desde el casco fundacional hacia el noroeste, y los arroyos del Zoológico, Maldonado y El Pescado, en el sentido opuesto. Hacia el sudoeste del partido, los afluentes del río Samborombón desde margen izquierda son los arroyos Samborombón Chico, Abascay, San Luis y Dulce.

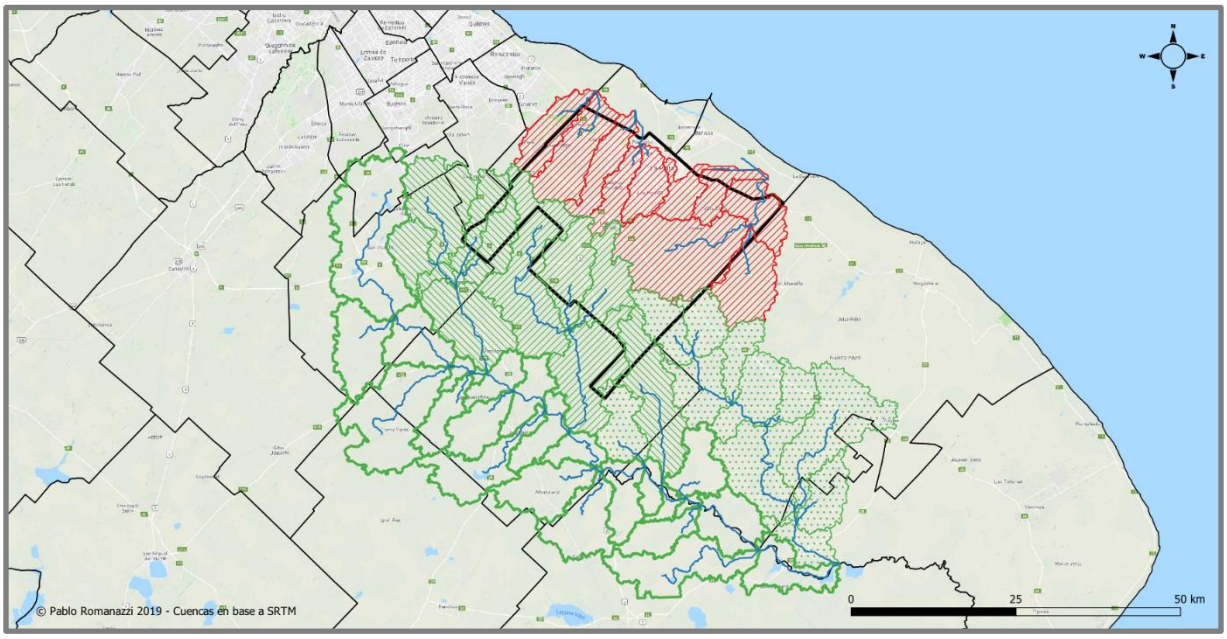


Figura 2.2: Cuencas continentales que involucran al partido de La Plata

Esto resulta entonces en una primera discretización del partido de La Plata en 12 unidades (cuencas) de análisis independiente. A su vez, en cada una de estas unidades se puede proponer una segunda fase de subdivisión a escala barrial de tal manera que exista una vinculación directa entre la vulnerabilidad física del territorio con su realidad social, económica y ambiental. Se considera necesario entonces adoptar esta aproximación para evaluar las vulnerabilidades asociadas a las inundaciones y su posterior análisis de riesgo.

En efecto, la ciudad de La Plata y su región de influencia han sufrido consecuencias graves por las inundaciones provocadas por tormentas severas en un ambiente que siempre fue vulnerable a este fenómeno natural. En la actualidad se acentúa en todos los foros de análisis de riesgo que la vulnerabilidad es una construcción social. En el caso de La Plata esa vulnerabilidad prácticamente existió desde la fecha de su concepción y fundación.

EL ARGENTINO

LA LLUVIA DE LA MADRUGADA DE AYER CAUSO UNA INUNDACION SIN PRECEDENTES EN LA PLATA

Siguen en la delantera los socialistas en la elección de la capital federal

LOS CONSCRIPTOS DEL 7o. FUVIERON FRANCO FORZOSO

TODA LA ZONA DEL VIEJO CAUCE DEL ARROYO DEL GATO FUE INVADIDA POR LAS AGUAS

ESCENAS DE LA INUNDACION A TRAVES DEL OBJETIVO

VENTA ESPECIAL DE CALZADO y MEDIAS

"QUILMES CRISTAL" la mejor cerveza

Figura 2.3: Crónicas inundación del 12/3/ 1930 en La Plata (Fuente: Diario El Argentino)

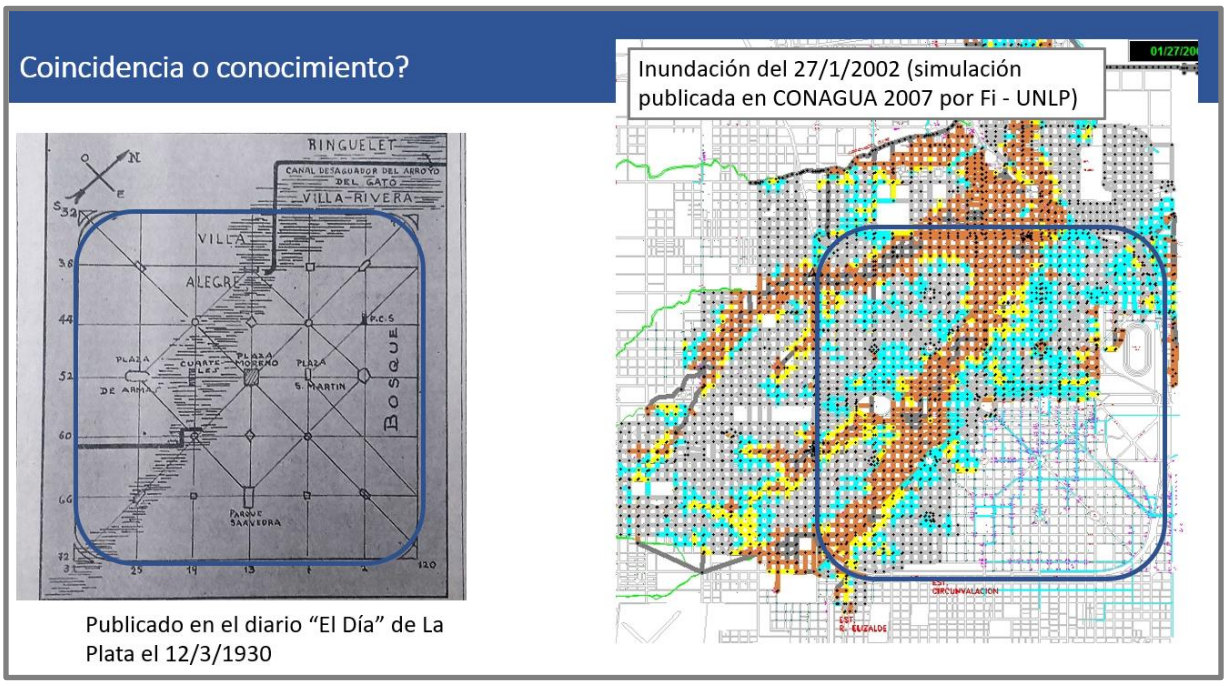


Figura 2.4: Comparación de manchas de inundación 1930 vs.2002

No obstante, en la actualidad existe una oportunidad histórica de poder aprovechar el conocimiento experto de miembros de una de las universidades más prestigiosas de la Argentina asentada en su propio polo geográfico para llegar a instalar institucionalmente un plan que permita afrontar en forma organizada este problemática, reducir a un valor mínimo el riesgo de repetición o de superación del desastre experimentado el 2 de abril de 2013 y de promover estrategias que paulatinamente logren una adaptación de las conductas y del entorno de sus habitantes a condiciones compatibles con una calidad de vida mejor.

Con estas intenciones, la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y la Municipalidad de La Plata (MLP) unen sus esfuerzos para concretar el Plan de Reducción de Riesgo de Inundaciones en la región de La Plata (Plan RRI La Plata), del cual este primer informe sintetiza los primeros pasos de su planificación y organización para llevar adelante dicha encomienda.

3 PLANIFICACIÓN E INSTALACIÓN DEL PLAN RRI LA PLATA

Las actividades previstas para desarrollar el Plan RRI La Plata en un plazo total de 9 meses, tienen como objetivo fundamental minimizar el riesgo de desastres producidos por eventos hidrometeorológicos extremos (en particular los provocados por tormentas severas) para proteger la vida de los ciudadanos en zonas de alta vulnerabilidad a este flagelo, mitigar los daños en la infraestructura urbana y las propiedades públicas y privadas, así como también educar y organizar a la comunidad para mejorar su capacidad de prevención, respuesta y reconstrucción en el marco de una gestión institucional permanente y dinámica del Plan RRI La Plata. El resultado proyectado para todas estas acciones es una región adaptada a las inundaciones y un modelo de réplica de su funcionamiento a otros casos similares.

En el marco del convenio específico firmado el 21 de diciembre de 2018 entre la UNLP y la MLP, se ha conformado un Consejo Asesor Técnico (CAT) cuyos integrantes son: Isabel López y Gustavo San Juan (Facultad de Arquitectura y Urbanismo - FAU), Horacio Bozzano (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación - FHyCE), Tomás Canevari, María Eugenia Rosboch y Cecilia Ceraso (Facultad de Periodismo y Comunicación Social - FPyCS), Adriana Cuenca (Trabajo Social - FTS), Juan Manuel Unzaga (Facultad de Ciencias Veterinarias - FCV), Rosana Romano (Facultad de Ciencias Exactas - FCE) y Graciela Navone (Facultad de Ciencias Naturales y Museo - FCNyM). La coordinación del trabajo está a cargo de la Facultad de Ingeniería (Fi) en la figura de su actual Decano, Horacio Frene, responsable ad-hoc Pablo Romanazzi y el actual director de la Unidad de Investigación, Desarrollo, Extensión y Transferencia en Hidrología, Enrique Angheben. El grupo coordinador se completa con Pablo Morosi (FPyCS), José Eseyza (Ciencias Jurídicas y Sociales) y Sebastián Guerrini (Facultad de Bellas Artes). Entre el plantel de egresados, investigadores y docentes que también participan en este trabajo se encuentran representantes de las Facultades de Ciencias Agrarias y Forestales (Fernanda Gáspari y Fredi Benassi), Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísica (Nora Sabbione y Eduardo Kruse, que también pertenece a la FCNyM) y Facultad de Ciencias Médicas (Graciela Etchegoyen). Se espera sumar en los próximos días a representantes de las facultades de Ciencias Económicas, Informática y Psicología, con lo cual la mayoría de las 18 unidades académicas de la UNLP quedarían involucrados en la participación del Plan RRI La Plata. Es evidente que el trabajo de coordinación será sumamente complejo, pero se tiene a favor que la experiencia previa de los PIO ha facilitado el intercambio de saberes y experiencias, resultando así muy enriquecedor para este trabajo contar con todos ellos.

Para poder concretar este objetivo mencionado más arriba, se ha concentrado la elaboración de las bases del Plan RRI la Plata en 9 actividades específicas, que se sintetizan a continuación:

A.1 – Actualización de mapas temáticos con QGIS

Consiste en reunir en el sistema de información geográfica QGis (herramienta de código abierto y sin licencias) todas las capas temáticas elaboradas por los PIO's. Se volcará también en esa misma base cartográfica las capas oficiales de diferentes organismos nacionales, provinciales y municipales que, como se adelantó en el capítulo anterior, se producen constantemente actualizaciones que mejorar la precisión y el detalle de la información disponible. Con todo este material se analizará el grado de cobertura espacial (básicamente se necesita que el alcance sea a todas las cuencas de la región de interés que exceden en muchos casos los límites del partido de La Plata), la compatibilidad con el sistema de referencia de coordenadas adoptado (POSGAR 2007, faja 6 - EPSG: 3258) y actualizar si resulta necesario. Luego, asegurar la incorporación del resultado (metadatos) a los repositorios institucionales de la UNLP- OMLP, con acceso directo a los sitios de la MLP.

A.2 – Compendio de Mapas de vulnerabilidad

Específicamente se trata de elaborar mapas/capas de vulnerabilidad física, social, económica y ambiental para el partido de La Plata y su interacción con municipios limítrofes. En esta actividad se incorporan resultados de las actividades A.1, A.3, B.1 y B.2. De esta forma, el producto a lograr no es una visión estática del problema, sino que pretende incorporar la dinámica del fenómeno de la inundación al desarrollarse en superficie tanto en el ámbito urbano como rural. El alcance de este trabajo es cuenca por cuenca y barrio por barrio, tratando en todo momento que no se pierda la macro escala para garantizar la mayor cobertura espacial posible. El Plan RRI La Plata debe comenzar como fruto de este trabajo desde lo general a lo particular, siendo en el futuro (aún después de cumplido el plazo de ejecución de su fase primaria) un proceso de refinamiento constante que permita ir ganando precisión y detalle hasta llegar con los años a definir la situación de vulnerabilidad manzana por manzana y parcela por parcela.

A.3 – Análisis de situación actual y futura frente a la ocurrencia de inundaciones

Se trata definir aquí la línea de base en materia de inundaciones. Una vez realizado este diagnóstico de la situación actual pasar a analizar la influencia de proyectos de desarrollo a futuro de todo tipo de infraestructura (vías de comunicación, nuevas obras hidráulicas, urbanizaciones, entre las más importantes). En cada caso evaluar y cuantificar el riesgo de inundación actual y futuro, en todo el partido y su región de influencia, y para distintos escenarios hidrometeorológicos. Esto significa lograr tener una valoración de la eficiencia de las medidas estructurales que se propongan para mitigar las inundaciones, pero también mensurar el impacto de acciones estructurales en el territorio. En la medida de lo posibilidad que brinda el plazo acordado para desarrollar este trabajo, tratar de evaluar también la superposición con otras amenazas, como por ejemplo tormentas de viento, simultaneidad de precipitaciones intensas con sudestadas, entre otras.

B.1 – Implementación FLO2D y simulaciones

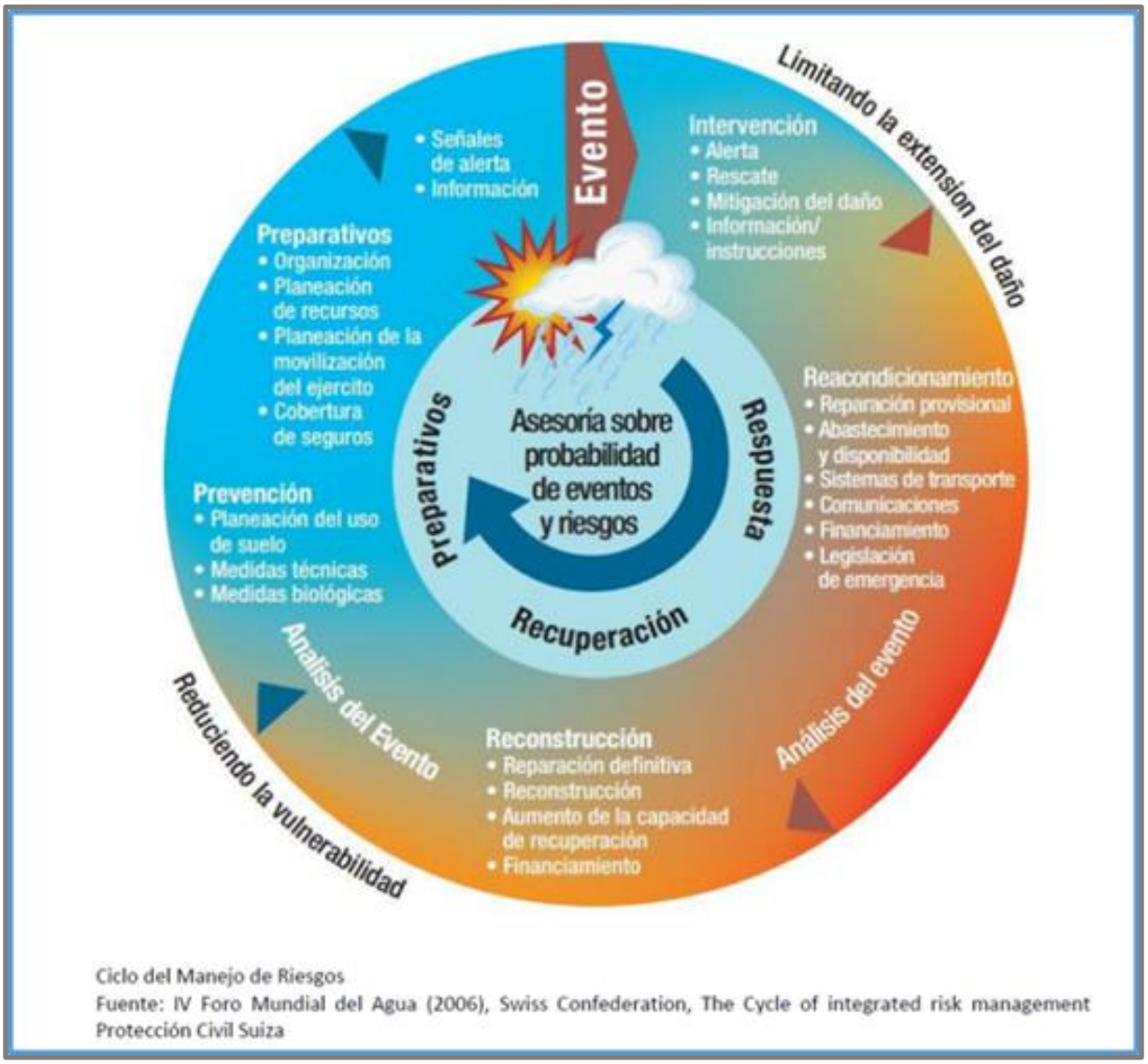
Simular con la herramienta FLO2D (software con licenciamiento anual para su uso sin limitaciones) la dinámica de las inundaciones en todas las cuencas del partido de La Plata para 4 escenarios posibles (tormentas severas del 2002, 2008, 2013 y PMP). Generar a partir de las simulaciones los mapas animados de riesgo por inundación en todas cuencas que se necesitan como insumo para las actividades A.3 y B.2.

B.2 – Análisis de eficiencia oferta actual y futura del desagüe

En función de B.1, medir y comparar la eficiencia del sistema de desagüe subterráneo y superficial en la situación actual y para mejoras futuras del sistema de evacuación. Aquí se trata de incorporar al análisis las obras hidráulicas todavía no ejecutadas, los proyectos ya terminados pero que todavía no cuentan con financiamiento y propuestas que puedan surgir como base del análisis realizado en A.3.

B.3 – Desarrollo de protocolos de prevención, emergencia y reconstrucción

Elaborar con base en las 5 actividades anteriores los protocolos para las diferentes etapas del ciclo de riesgo (prevención/preparación, organización/respuesta en la emergencia, capacidades resilientes/reconstrucción). Incluir en cada caso las estrategias de mitigación y adaptación para desarrollar a partir de las normas vigentes y su evolución en el tiempo.



Ciclo del Manejo de Riesgos
Fuente: IV Foro Mundial del Agua (2006), Swiss Confederation, The Cycle of integrated risk management
Protección Civil Suiza

Figura 3.1: Ciclo del manejo de riesgos (Protección Civil Suiza, 2006)

C.1 – Elaboración de manuales para talleres de participación ciudadana

Preparar guías metodológicas y de organización de talleres de participación ciudadana, capacitación de funcionarios, de voluntarios calificados, de población adulta, de personas con capacidades diferentes, adolescentes y niños. Identificar temáticas relacionadas y proponer la incorporación de estos contenidos en Programas de educación vigentes a todo nivel.

C.2 – Elaboración de bases de institucionalización del Plan RRI La Plata

Proponer ordenanzas, decretos y resoluciones para la institucionalización permanente del plan RRI La Plata. Proposición de estructura de gestión permanente del riesgo de inundación como base de atención a otras amenazas hidrometeorológicas.

C.3 – Elaboración de informes de avance e informe final

Volcar el contenido de toda la producción para materializar el Plan RRI La Plata en documentos técnicos específicos (informes y bases de datos). Presentaciones y diseño de la instalación del Plan RRI La Plata en todos los ámbitos de interés para la comunidad platense.

El cronograma propuesto para llevar adelante estas actividades quedó refrendado en los anexos del convenio específico UNLP-MLP y se reproduce a continuación:

Tabla 3.1: Cronograma de actividades durante 2019.

Actividad / mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
A.1 – Actualización de mapas con QGIS									
A.2 – Compendio de Mapas de vulnerabilidad									
A.3 – Análisis de situación actual y futura									
B.1 – Implementación FLO2D y simulaciones									
B.2 – Análisis de eficiencia oferta actual y futura del desagüe									
B.3 – Protocolos de prevención, emergencia y reconstrucción									
C.1 – Elaboración manuales para talleres de participación ciudadana									
C.2 – Elaboración de bases de institucionalización del Plan RRI La Plata									
C.3 – Informes de avance y final		X		X			X		X

De acuerdo con esta planificación, la documentación y los productos a entregar se efectuará con el siguiente detalle:

Tabla 3.2: Planificación de entregables del Plan RRI La Plata

Entrega #	Denominación	Contenidos	Fecha límite
1	Informe preliminar	Planificación detallada de las tareas a ejecutar. Estructura del inventario y metadatos disponibles	15 Feb 2019
2	Primer informe trimestral	Cartografía completa y resultados simulación hidrológica Dictamen trámites urbanizaciones.	15 Abr 2019
3	Segundo Informe trimestral	Diagnóstico, línea de base, protocolos y manuales v1.0 Propuesta institucional del Plan RRI La Plata	15 Jul 2019
4	Entrega final	Versión definitiva de protocolos y manuales – Pliegos y especificaciones técnicas del Plan RRI La Plata	15 Sep 2019

Luego de los primeros encuentros con los miembros del CAT se logró consenso respecto de una propuesta de acciones que fue realizada por la coordinación del presente trabajo, a saber:

- Resulta imprescindible ir comunicando e instalando el Plan RRI La Plata a medida que el mismo progresa. Con ese fin, se proponen los siguientes temas para su divulgación:
    1. Las tormentas que nos inundan (caracterización de la amenaza)
    2. Vivir con riesgo de inundación (evaluación y percepción del riesgo)
    3. La vulnerabilidad de nuestro territorio (conciencia de la vulnerabilidad)
        3.1. La vulnerabilidad física
        3.2. La vulnerabilidad social
        3.3. La vulnerabilidad económica
        3.4. La vulnerabilidad ambiental
    4. Educarnos para minimizar el riesgo de una inundación (sensibilización y preparación)
    5. El trabajo permanente y dinámico que nos hace más resilientes (respuesta y reconstrucción)

6. El Plan institucional que nos permite superar un flagelo histórico (compromiso social)
7. Las estrategias que nos permiten avanzar para vivir en una región adaptada a la inundación (prevención)

- La secuencia de estos temas se puede consensuar con los equipos de divulgación de ambas instituciones, con énfasis en el empleo de un lenguaje comunicacional sencillo y con asociación a imágenes locales que actúen en sintonía con la finalidad del mensaje que se da a conocer.

También tener en cuenta que muchas de estas acciones estratégicas se encuentran ya normalizadas internacionalmente. En nuestro país, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) ha publicado ya normas referidas a estas temáticas. En general, muchas de las actividades que se vayan incorporando al Plan RRI La Plata recibirán la contribución de la guía que otorgan estas normas.

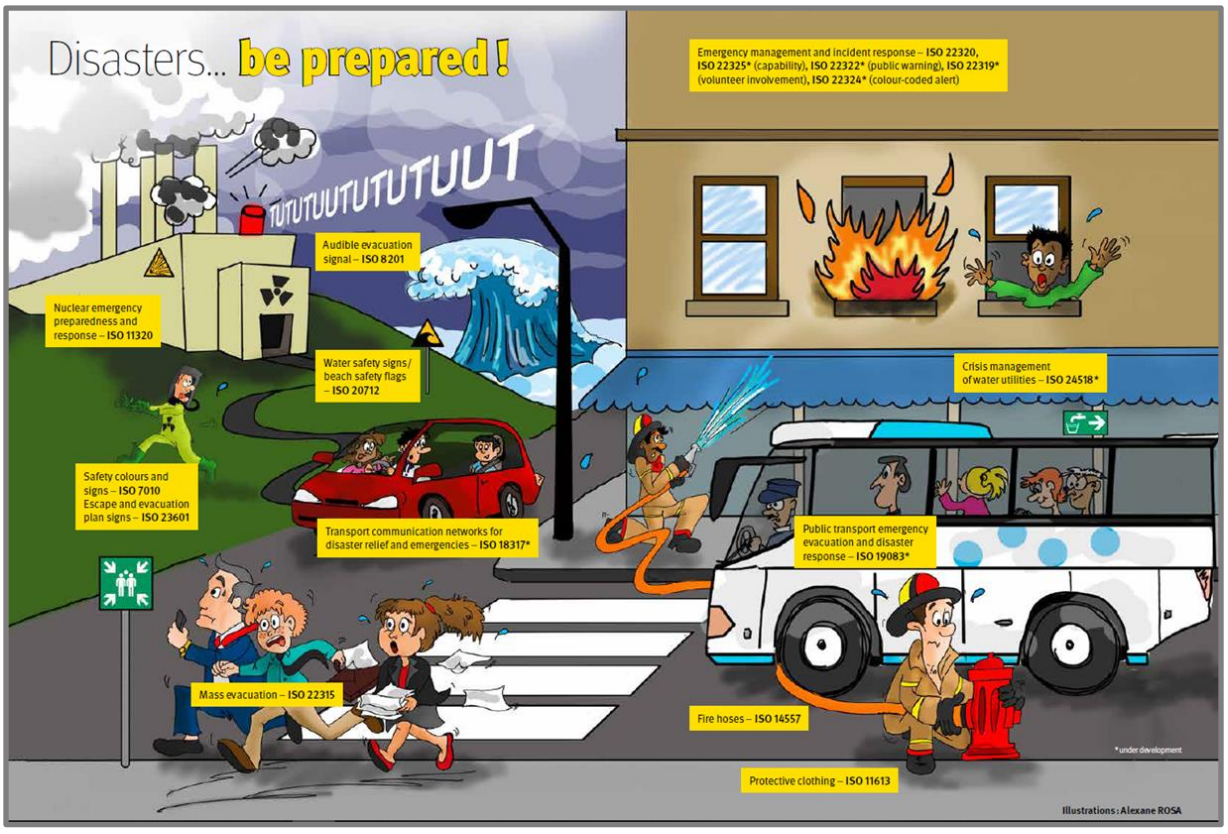


Figura 3.2: Un mundo normalizado… (Fuente: Revista ISOFocus, sept. 2017)

4 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES DE LOS PIOS

En las dos reuniones realizadas desde el inicio del presente trabajo (28dic2018 y 25ene2019) se recibieron las últimas versiones de los distintos grupos de investigación que actuaron en la operatoria "Proyectos de Investigación Orientados – Emergencia Hídrica en la región de La Plata" subsidiada por la UNLP y el CONICET. Asimismo, esta tarea sirvió para terminar de organizar el repositorio institucional específico para esta primera gran actividad y que se puede consultar bajo la denominación "Observatorio Medioambiental La Plata (OMLP)" en la siguiente dirección: OMLP - http://omlp.sedici.unlp.edu.ar/ (consulta efectuada el 11feb2019).

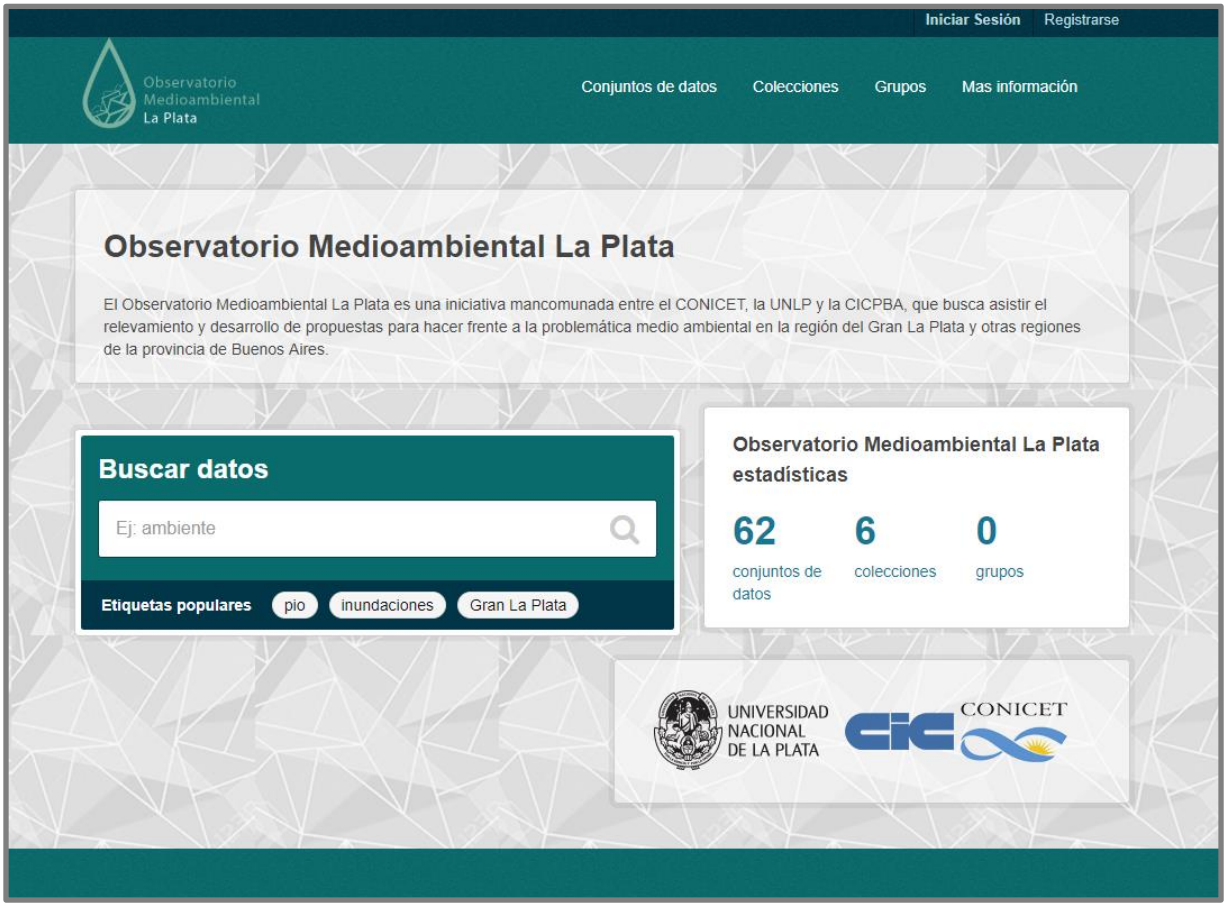


Figura 4.1: Pantalla de inicio del OMLP

El OMLP está auspiciado por la UNLP, el CONICET y también por la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires. Este repositorio forma parte a su vez del SEDICI que es el Servicio de Difusión de la Creación Intelectual de la UNLP.

Como se puede apreciar en la Figura 3.1, este sitio está en la actualidad completamente dedicado al trabajo desarrollado por los PIOs y es, por esa sencilla razón, la fuente más directa y ordenada para consultar todas las investigaciones y el conocimiento que se ha generado mediante este proceso acerca de las inundaciones en el Gran La Plata, con énfasis en la inundación del 2 de abril de 2013. De acuerdo con las nuevas normativas de acceso a la información pública, la organización de esta base de datos se refiere a colecciones y conjuntos de datos. En este caso son 6 colecciones (una raíz común a todas las colecciones y 5 más correspondientes a los PIOs).

Figura 4.2: Colecciones de datos del OMLP

Dentro de cada una de estas colecciones se pueden consultar 62 conjuntos o agrupamientos de datos entre los cuales se pueden reconocer los informes parciales y finales de cada PIO, así como también capas temáticas de riesgo hídrico, información de base y relevamientos a campo realizados en el período 2014-2016. A la fecha de publicación de este informe, los documentos definitivos que integran toda la información reunida y generada por los PIOs, son los siguientes:

- "ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL TERRITORIO. Vulnerabilidades y Procesos de Intervención y Transformación con Inteligencia Territorial. Métodos y técnicas científicas ambientales, sociales y espaciales: Dos casos en el Gran La Plata." Por Horacio Bozzano y Tomás Canevari, Informe final PIO 05 CO, julio de 2017. Consultado en http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/68547.

- "SABER QUE HACER. Construcción de un sistema integrado del riesgo hídrico en la región del Gran La Plata". Por Jorge Karol y Gustavo San Juan, Libro digital, 2018 – ISBN 978-950-34-1611-2. Consultado en http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67730.

- "LAS INUNDACIONES EN LA PLATA, BERISSO Y ENSENADA. Análisis de riesgos y estrategias de intervención". Por Alicia Ronco e Isabel López. Informe Final, abril de 2017. Consultado en http://omlp.sedici.unlp.edu.ar/dataset/informe-final.

- "LA CIUDAD DE LAS RANAS. Construcción social del riesgo hídrico post inundación de la ciudad de La Plata". Por Cecilia Ceraso, Germán Rétola y Juan Manuel Unzaga. 1ª edición 2018, La Plata, EDULP - ISBN 978-987-4127-51-8. Consultado en http://omlp.sedici.unlp.edu.ar/dataset/libros-pio-ceraso/resource/d11b9ec1-86a5-48f4-b4be-d77451537eba.

- "EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGO AMBIENTAL EN EL ÁREA GRAN LA PLATA. Informe Final PIO 04 CO". Por Rosana Romano y Graciela Navone. 2018. Consultado en http://omlp.sedici.unlp.edu.ar/organization/evaluacion-y-analisis-de-riesgo-ambiental-en-el-area-gran-la-plata-pio-conicet-unlp-2014-2016?include_children=True.

Con este material ya se encuentran trabajando los Lic. en comunicación Pablo Morosi, Pablo Spinelli y López Mac Kenzie para integrar en un único documento la labor de todos estos grupos que, como se anticipó, comprende básicamente el período 2014-2016.

Además, se ha reunido otro tipo de documentación para ir actualizando la base de datos del presente trabajo. Como ejemplo se citan las normas IRAM-ISO cuya adquisición se concretó en el mes de diciembre de 2018, a saber:

- Norma IRAM-ISO 22315 (30/3/2017) – Seguridad de la sociedad. ***Norma para la evacuación masiva. Guía para la planificación*** *(ISO 22315:2014, IDT)*

- Norma IRAM-ISO 22319 (30/8/2018) – Seguridad y Resiliencia – Resiliencia de la comunidad. ***Guía para planificar la participación de voluntarios espontáneos (ISO 22319:2017, IDT)***

- Norma IRAM-ISO 22320 (15/6/2016) – Seguridad de la sociedad – Manejo de emergencias. ***Requisitos para la respuesta a incidentes*** *(ISO 22320:2011, IDT).*

- Norma IRAM-ISO 22322 (25/9/2017) – Seguridad de la sociedad – Manejo de emergencias. ***Guía para alerta pública*** *(ISO 22322:2015, IDT).*

- Norma IRAM-ISO 22397 (15/1/2018) – Seguridad de la sociedad. ***Guía para establecer acuerdos asociativos*** *(ISO 22397:2014, IDT).*

- Norma IRAM-ISO 22399 (18/12/2014) – Seguridad de la sociedad – ***Guía para la gestión de la preparación ante incidentes y la continuidad operacional*** *(ISO 22399:2007, IDT).*

Estas 6 normas serán analizadas en el contexto del plan de reducción de inundaciones para aprovechar la guía práctica que las mismas sugieren en general para todo tipo de amenazas y para definir la forma en la cual se podrían implementar en la zona bajo estudio.

5 AVANCES EN LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS

De acuerdo con el cronograma presentado en la Tabla 3.1, en el período que se informa las actividades que se han iniciado son las A.1 – Actualización de mapas con QGis y la B.1 – Implementación de FLO2D y simulaciones.

Con respecto a la primera, el trabajo se ha limitado a la recopilación de todas las capas generadas por los PIOs y utilizar un mismo sistema de referencia de coordenadas, en este caso POSGAR 2007 faja 6 (EPSG: 3258).

Además, en este capítulo se reúnen los datos y la información disponible en sitios oficiales y abiertos para la región objeto del presente estudio. Así, la infraestructura del Instituto geográfico nacional (IGN) en materia de puntos fijos de la red POSGAR 2007 y de la RAMSAC (Red Argentina de Monitoreo Satelital Continuo) son en la actualidad bastante densas en la provincia de Buenos Aires, lo cual garantiza de alguna manera un fuerte apoyo a futuros levantamientos planialtimétricos con técnicas más detalladas como la aerofotogrametría o el LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging).

Recientemente el IGN ha incorporado un servicio denominado RAMSAC-NTRIP que permite posicionarse a tiempo real en forma libre y gratuita durante un máximo de 8 hs con las estaciones GPS/GNSS permanentes que conforman la red RAMSAC. En todas las estaciones de la región La Plata se encuentran disponibles los programas de correcciones para utilizar este servicio. Con receptores comunes la precisión está en el rango de 1 a 5 metros si la distancia a las estaciones de la red RAMSAC es inferior a 500 Km (se cumple en todos los casos en la región bajo estudio). Para levantamientos cinemáticos a tiempo real (RTK) se pueden lograr precisión centimétrica con distancias entre 20 y 50 Km a la red RAMSAC dependiendo si se trabaja con receptores de simple o doble frecuencia, respectivamente. Esto resulta muy auspicioso para poder hacer verificaciones de los modelos digitales de elevación disponibles.

Finalmente, otro recurso destacable para los fines del presente trabajo son las capas SIG (Sistema de Información geográfica) oficial de la República Argentina disponibles en la web del IGN. Es importante destacar la disponibilidad de este material porque sus capas más importantes han sido actualizadas en diciembre de 2017 y octubre de 2018 (Tabla 5.1 y Figuras 5.1 y 5.2).

Tabla 5.1: capas SIG del IGN utilizadas y su fecha de actualización

#	Contenido de las capas	Fecha de actualización
1	Límites interdepartamentales o de partidos (líneas)	Diciembre de 2017
2	Límites interprovinciales	Octubre de 2018
3	País, Departamentos y Provincias (todos polígonos)	Octubre de 2018
4	Aguas continentales (líneas y polígonos)	Octubre de 2018
5	Curvas de nivel (líneas)	Agosto de 2015
6	Planta urbana (polígono)	Octubre de 2018
7	Puentes (punto)	Agosto de 2015
8	Red vial (línea)	Agosto de 2015
9	Red ferroviaria (línea)	Marzo de 2016
10	Calle (línea)	Octubre de 2018

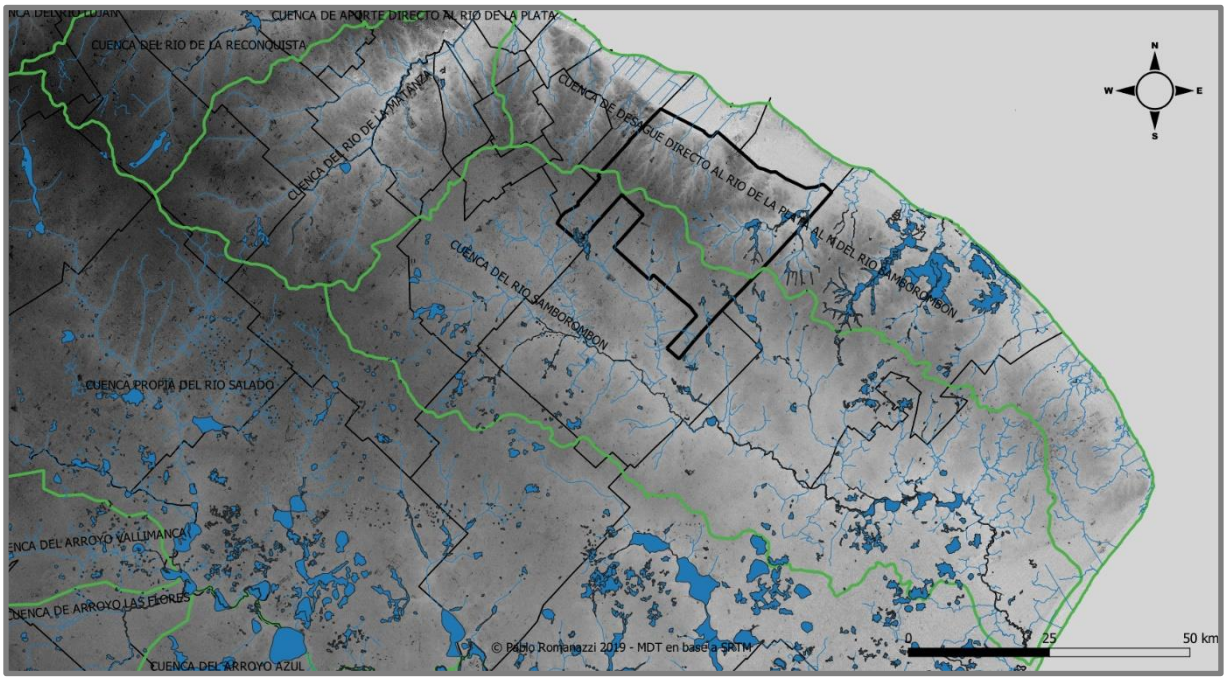


Figura 5.1: Cuencas regionales sobre SRTM y capas de agua del IGN

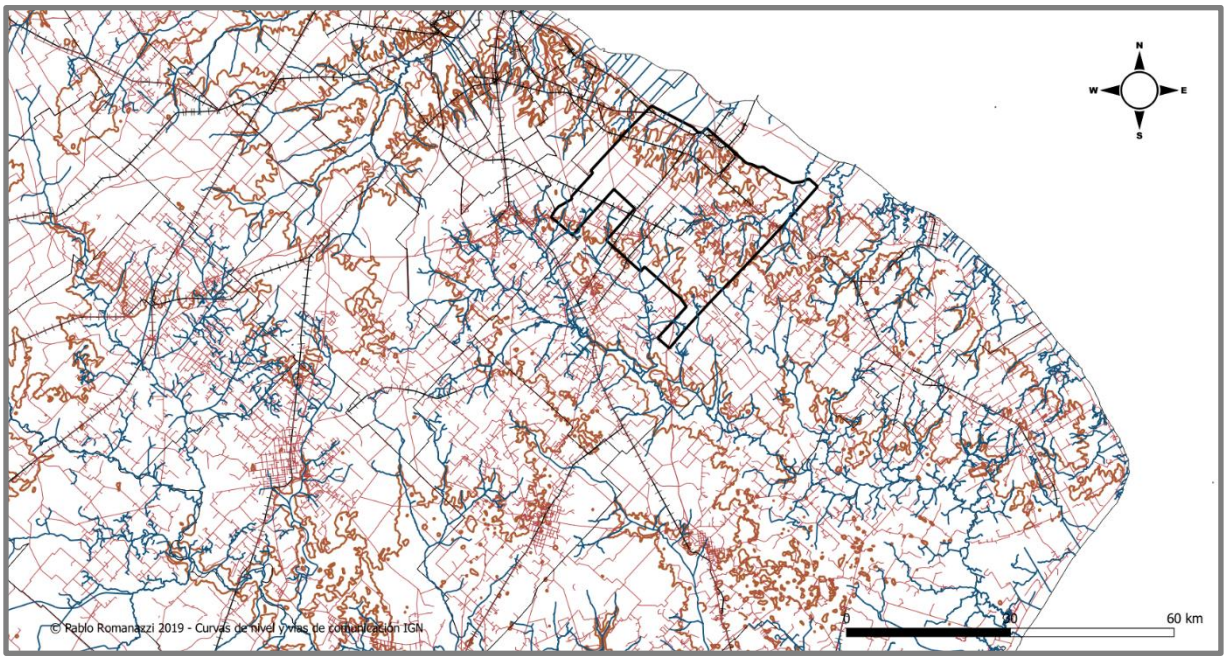


Figura 5.2: Curvas de nivel y vías de comunicación (Fuente: IGN).

Con respecto a la actividad B.1 se informa que se adquirió la licencia anual del software FLO2D teniendo vigencia la misma hasta el 29 de febrero de 2020. A partir de ello se ha tenido acceso a todos los manuales del usuario y de referencia del modelo hidrológico – hidrodinámico, así como también a los videos de capacitación y webinar para el aprendizaje del uso de esta herramienta.

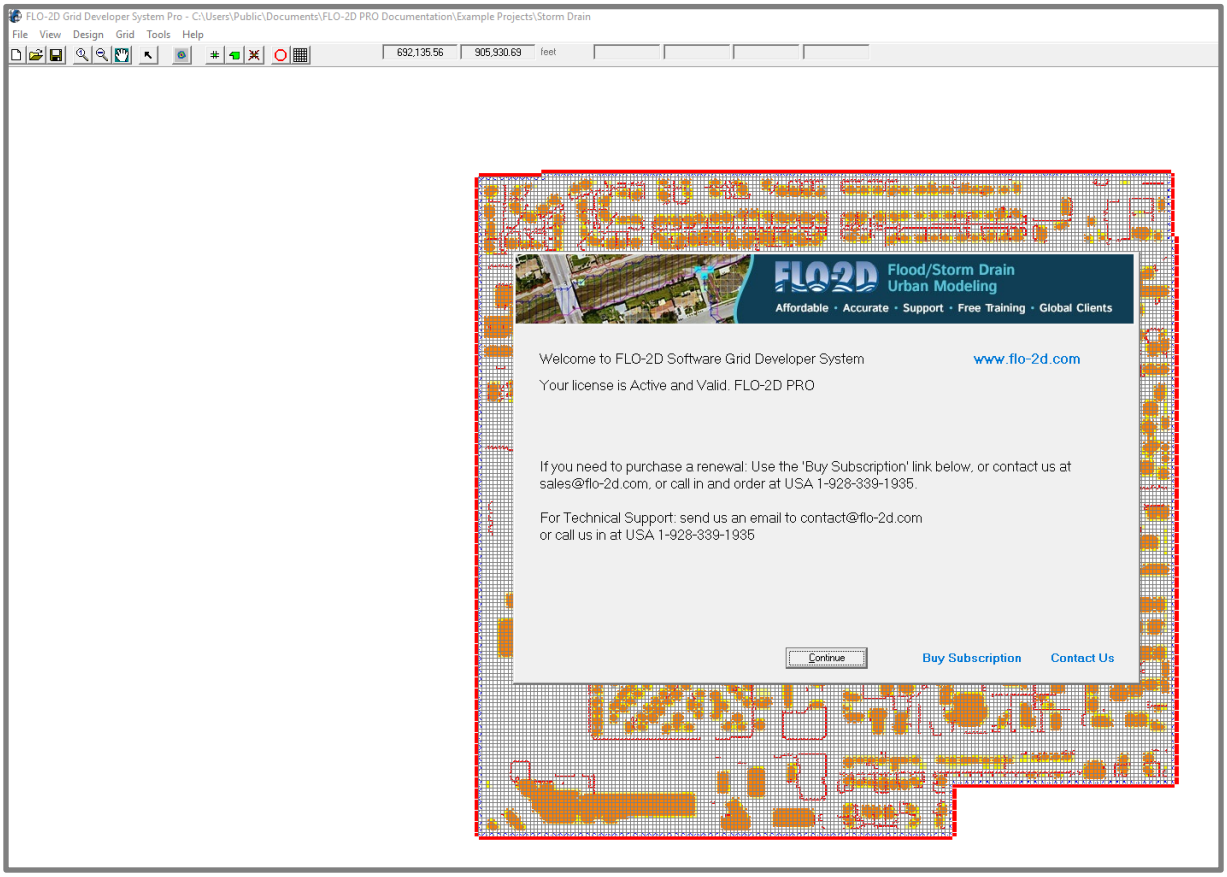


Figura 5.3: Pantalla de inicio de FLO2D con un ejemplo de prueba.

Los próximos pasos de la implementación de este modelo contemplan la carga de los MDT para cada cuenca, la definición de los parámetros hidrológicos tales como infiltración, pérdidas en proceso de escurrimiento y coeficientes de rugosidad para las paredes de las conducciones. Una vez armado el modelo, las simulaciones se llevarán a cabo para los siguientes escenarios:

- Simulación de la tormenta del 27 de enero de 2002
- Simulación de la tormenta del 28 de febrero de 2008
- Simulación de la tormenta del 2 de abril de 2013
- Simulación de la tormenta del evento PMP (precipitación máxima probable).

Para cada uno de estos casos se procederá a calibrar el modelo en función de la mancha de inundación relevada en cada caso. Además, se ensayará la posibilidad que otorga este software de poder producir un desplazamiento del núcleo de la tormenta. En la mayoría de los casos reales esto sucede desde el continente hacia el río de La Plata, lo cual magnifica el pico de la crecida.

Se espera que con estos nuevos resultados para todas las cuencas (la mayoría de ellas no han sido antes modeladas) se puedan generar animaciones que permitan identificar zonas de riesgo que no sólo atiendan a la dinámica del escurrimiento sino a la retención y permanencia de las aguas en zonas deprimidas, circunstancia que tantas víctimas fatales provocara la inundación del 2/4/2013.