

Primeras Jornadas de Investigación “Ríos Urbanos: nuevas perspectivas para el estudio, diseño y gestión de los territorios fluviales”.

Universidad Nacional de La Plata /Universidad Nacional de San Martín, 2 y 3 de noviembre de 2017

MESA 2: GESTIÓN DE LOS TERRITORIOS FLUVIALES EN ÁREAS URBANAS Y PERIURBANAS

### **Modalidades de ocupación y posibilidades de crecimiento futuro en el área metropolitana de Santa Fe. Sauce Viejo – Arroyo Leyes**

Bertuzzi ML, Ferreyra M.M., Costa C., Montagnini M.D., Mántaras M.F., Nicolini A., Rey J., Chiappini M.C., Mahave A., Romano D.

INTHUAR – FADU – FICH - UNL (Santa Fe, Argentina) / FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE LOVAINA LA VIEJA (Lovaina, Bélgica) / FAU UNIVERSIDAD DEL NORESTE (Chaco, Argentina)  
María Laura Bertuzzi - mlba\_@hotmail.com / [mlbertuzziamer@gmail.com](mailto:mlbertuzziamer@gmail.com)

#### **RESUMEN**

El área de estudio de este trabajo se circunscribe al tramo comprendido entre Sauce Viejo y Arroyo Leyes, en la denominada Área Metropolitana Santa Fe (Argentina). Las localidades que la integran se encuentran ubicadas en la planicie de inundación del río Paraná, por lo tanto, en sus procesos de crecimiento ha sido sustancial su relación con diversos cuerpos de agua y otras formaciones propias de esta geografía. En el desarrollo del conocimiento sobre el área se plantea el siguiente interrogante: ¿cómo se relaciona el Área Metropolitana de Santa Fe con los cuerpos de agua que la circundan? Para ello es indispensable construir información cartográfica que habilite el cruce de datos censales, físicos y legales y posibilitar así un abordaje sensible de las problemáticas que lo atraviesan. Este trabajo reconoce y enumera esas problemáticas (entre ellas, el crecimiento poblacional de las ciudades centrales, la absorción de ese crecimiento por parte de las localidades vecinas, la transformación de los usos del suelo, la escasez de información geográfica vinculada al tema), a la vez que avanza sobre la construcción de cartografía a partir de diversas fuentes consultadas.

#### **ABSTRACT**

The study area of this work is limited to the section between Sauce Viejo and Arroyo Leyes, in the so-called Santa Fe Metropolitan Area (Argentina). The cities that integrate it are located in the flood plain of the Paraná River, therefore, in its growth processes has been substantial its relationship with various bodies of water and other formations in this geography. In the development of knowledge about the area the following question arises: How does the Metropolitan Area of Santa Fe relate to the bodies of water that surround it? For this it is essential the construction of cartographic information that enables the crossing of census, physical and legal data; and thus enable a sensitive approach to the problems that run through it. This work recognizes and lists these problems (among them, the population growth of the central cities, the absorption of that growth by neighboring cities, the modification of land uses, the scarcity of geographic information linked to the topic). At the same time, it advances on the construction of cartography from different sources consulted.

MERCADO DE SUELO; ÁREAS INUNDABLES; LEGISLACIÓN; SANTA FE  
LAND MARKET; FLOODING AREAS; LEGISLATION; SANTA FE

## EL AREA METROPOLITANA SANTA FE

El área de estudio para este trabajo está definida por las localidades que tienen continuidad físico-funcional con la ciudad central (Santa Fe, Argentina) participando de su aglomerado (Soijet y otros, 2017) y están emplazadas a la vera de cuerpos de agua: Arroyo Leyes, San José del Rincón, Santa Fe, Santo Tomé y Sauce Viejo.

La problemática del área metropolitana de Santa Fe (en adelante AMSF) ha sido profusamente abordada a partir de la acción del Taller de Estudios Metropolitanos de la FADU–UNL, que impulsó, desde diversos proyectos de investigación iniciados en 2005, la definición de la problemática para el caso Santa Fe y Paraná, así como importantes avances en la construcción de información sobre este proceso.<sup>1</sup>

En el desarrollo del conocimiento sobre el área, se recorta, para el trabajo que aquí se presenta, un problema concreto: ¿cómo se relaciona el Área Metropolitana de Santa Fe con los cuerpos de agua que la circundan?

Este interrogante se sustenta en varias cuestiones que se consideran muy importantes y muy desatendidas:

1. La ciudad y gran parte de las localidades integrantes del área metropolitana se ubican en el valle de inundación del río Paraná por lo que se encuentran afectadas por sus crecientes periódicas ordinarias y extraordinarias.
2. Desde 1990 varias áreas históricamente ocupadas por residencias finisemanales se convirtieron en áreas de residencia permanente y aumentaron dramáticamente el porcentaje de suelo ocupado y la cantidad de viviendas.
3. El aumento de población de las ciudades de Santa Fe y Santo Tomé fue absorbido mayoritariamente por las localidades cercanas pertenecientes al área metropolitana.
4. La consideración de estas cuestiones en la escala metropolitana y regional, posibilita una visión más general y muy necesaria en las decisiones de desarrollo urbano y territorial que vayan a tomarse en el futuro.
5. Esta lectura integrada es hasta el momento muy difícil de hacerse, entre otras cosas, por la ausencia de información sensible a los aspectos indicados.
6. La cartografía disponible no refleja esta información o no permite su clara lectura.

En tal sentido, un objetivo muy importante de este **trabajo es** la construcción de cartografía que integre esta información en una lectura interpretativa que deberá continuarse en futuras investigaciones a fin de aumentar su precisión. **(Fig. 1)**

---

1 Esta secuencia de investigaciones se inicia con el Observatorio urbanístico del área metropolitana Santa Fe-Paraná (AMSFP). Construcción de un sistema de información continua y monitoreo permanente para la generación de nuevos conocimientos técnicos con aplicación a las problemáticas urbano-territoriales del área, Convocatoria PICT 2004, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, SECyT. Investigador responsable: Dr. Arq. Héctor Floriani.

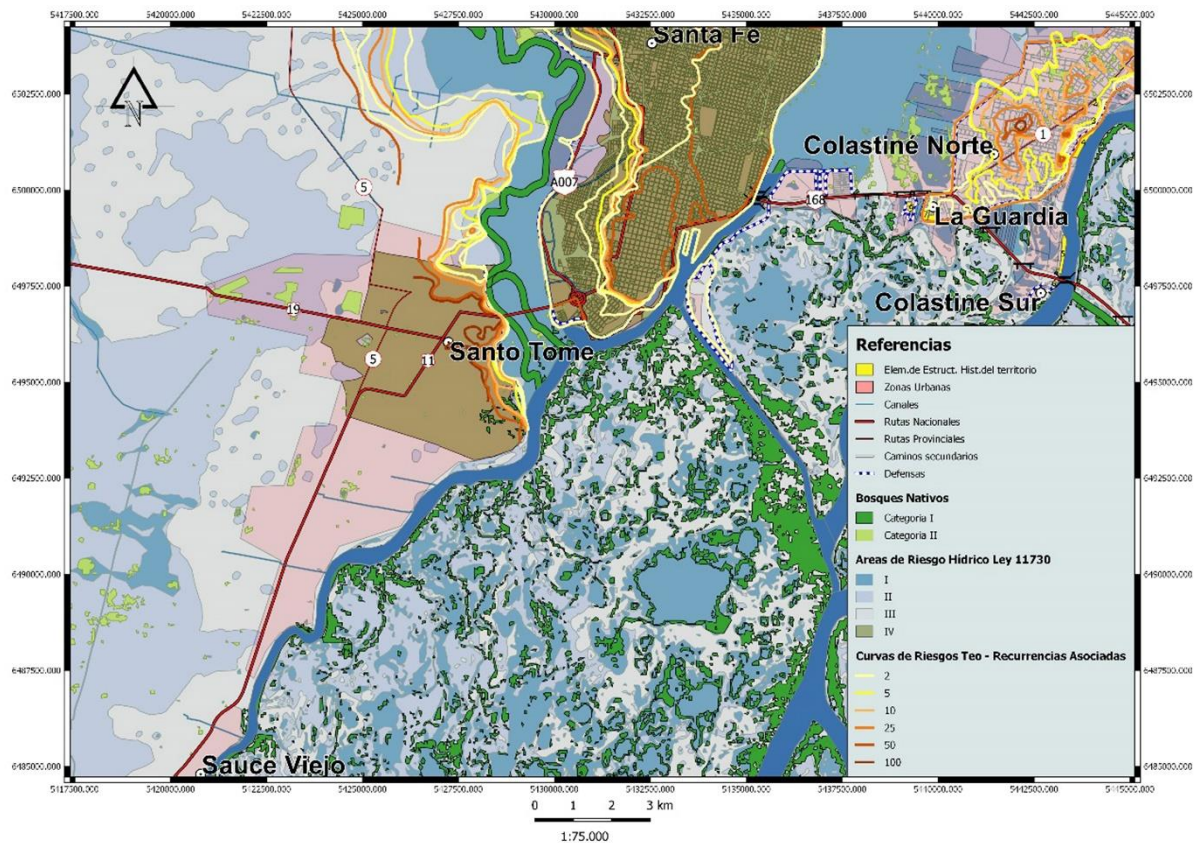


Fig. 1. Plano parcial del área de estudio, entre Sauce Viejo al Sur y Colastiné al Norte. Producción propia.

## CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO

Las localidades ubicadas frente a los cuerpos de agua son las que más han crecido en los últimos veinticinco años respecto de la ciudad central. Esto se produce, entre otras razones, por la presencia de entornos paisajísticos de calidad, por la existencia y aumento de infraestructura de conexión, por la disponibilidad de suelo a precios accesibles y – finalmente- por la construcción de obras de defensa contra las inundaciones que han incorporado sectores inundables al mercado de suelos.

Los censos nacionales correspondientes al departamento La Capital, desde el último tercio del siglo XX en adelante (1970, 1980, 1991, 2001 y 2010) nos muestran que la ciudad capital crece un 50%, mientras que San José del Rincón (cuyo límite con Santa Fe es el callejón Laborie) cuadruplica su población en igual período.

Para explicar esa situación es necesario señalar que en la década de 1990 se construyeron varios tipos de defensas en estas localidades que tuvieron un gran estímulo en la ocupación de las áreas costeras y consolidó las tendencias que venían dándose. A manera de referencia, las localidades ribereñas ubicadas entre San José del Rincón y Arroyo Leyes crecieron un 40% en promedio, mientras que Santa Fe creció un 10%.

Entre 1991 y 2001, la población de San José del Rincón aumentó un 59% y la de Arroyo Leyes un 26%. Las localidades ribereñas ubicadas al sur de Santa Fe aumentaron su población en un 32% para el caso de Santo Tome y 88% para el caso de Sauce Viejo. (Fig. 2)

En el período intercensal siguiente (2001 – 2010) la ciudad de Santa Fe creció casi un 6%, San José del Rincón un 20%, Arroyo Leyes un 40%, Santo Tomé un 13% y Sauce Viejo un 16%. Si bien los porcentajes de crecimiento son inferiores al período censal anterior, confirman las tendencias de desborde poblacional del AMSF hacia las ciudades conglomeradas ribereñas.

Si se comparan los datos relativos a cantidad de viviendas, la lectura es aún más extrema ya que este parámetro crece, entre 2001 y 2010, 81% en San José del Rincón y 203% en Arroyo Leyes.

Localidad	Población			Crecimiento Intercensal 2001 - 1991	Crecimiento Intercensal 2010 -2001
	Censo 1991	Censo 2001	Censo 2010		
Santa Fe	349.323	369.589	391.231	5,80	5,86
Santo Tome	44.533	59.072	66.133	32,65	11,95
Recreo	9.801	12.798	14.205	30,58	10,99
Monte Vera	5.583	7.068	8.284	26,60	17,20
San Jose del Rincón	5.355	8.503	10.178	58,79	19,70
Sauce Viejo	3.631	6.825	8.123	87,96	19,02
Arroyo Leyes	1.599	2.241	3.012	40,15	34,40
Aglomerado	418.226	463.855	513.140	10,91	10,63
La Capital	441.982	489.505	525.093	10,75	7,27

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda. INDEC

**Fig. 2.** Crecimiento intercensal en las localidades del aglomerado AMSF en el período intercensal 1991- 2010, con la construcción de los terraplenes defensivos en la década de 1990. Realización propia. Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda. INDEC

## LEGISLACION VIGENTE

En esta área se cuenta con legislaciones provinciales y nacionales sobre áreas inundables y bosques nativos. En el primer caso, la Ley Provincial N° 11.730 del año 2000, que alcanza a los bienes situados en las áreas inundables, habilita la ocupación y usos de las áreas según su calificación. Sin embargo presenta dificultades en su implementación y cartografía por lo que los límites de éstas áreas no se pueden asociar en forma precisa a un valor de recurrencia. Además, la norma no considera las particularidades topográficas de cada sitio y la clasificación de las áreas queda subordinada a la Dirección General de Legislación de Recursos Hídricos de la Provincia como parte del trámite aprobatorio de las urbanizaciones.

La Ley provincial N° 11.730 tiene por objeto regular el uso de bienes situados en las áreas inundables dentro de la jurisdicción provincial. Clasifica las zonas inundables en tres categorías:

AREA I: Corresponde a los cauces naturales y artificiales y cuerpos de agua permanente.

AREA II: Corresponde a las vías de evacuación de crecidas y área de almacenamiento.

AREA III: Corresponde a las áreas con riesgo de inundación no incluidas en las Áreas I y II.

Y dispone como autoridad de Aplicación al Ministerio de Obras, Servicios Públicos y Viviendas, así como da la posibilidad a los Municipios y Comunas de que puedan elaborar su propia zonificación de uso de suelo en áreas inundables que deberá validarse con una consulta al citado Ministerio. También establece las prohibiciones de uso, restricciones y advertencias de uso.

Respecto del Área II, establece que no pueden realizarse obras, actividades ni emprendimientos públicos o privados que impidan el escurrimiento natural de las aguas; respecto de las restricciones establece que toda actividad, construcción o emprendimiento incluido en ella debe ser autorizado

por la Autoridad de Aplicación y garantizar que a) no se obstaculice el escurrimiento natural de las aguas y b) se adoptan las previsiones para anular el riesgo de inundación o desarrollar actividades compatibles con el riesgo.

Finalmente, en las zonas protegidas contra inundaciones, permite desarrollar sólo usos compatibles con el riesgo, debiendo el Estado Provincial reglamentar su utilización. Esta ley dispone que los Municipios y Comunas puedan adherir a la misma.

En el segundo caso se cuenta con la Ley Nacional N° 26.311 de Bosques Nativos que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, la conservación, el aprovechamiento y el manejo sostenible de los bosques nativos, y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. Asimismo, establece un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos para los servicios ambientales que brindan los bosques nativos.

Las categorías de conservación de los bosques nativos que establece son:

- Categoría I (rojo): sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Incluye áreas que por sus ubicaciones, su valor de conectividad, valores biológicos sobresalientes y/o función de la protección de cuencas, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad.

- Categoría II (amarillo): sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden adquirir un alto valor de conservación admitiendo usos de aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

- Categoría III (verde): sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad aunque dentro de los criterios de la ley.

La Autoridad de Aplicación es el organismo que la Nación, las provincias y la ciudad de Buenos Aires determinen para actuar en el ámbito de cada jurisdicción y establecerá las condiciones de su manejo.

En el marco de esta Ley Nacional la Provincia de Santa Fe dictó la Ley Provincial N°13372 que aprueba el Mapa de Ordenamiento de los Bosques Nativos de la provincia de Santa Fe, integrado a la misma como anexo, con la indicación de partidas parcelarias que se acompañan para cada departamento. A su vez la Ley Provincial 12.366 crea el Registro Provincial de Bosques Nativos. Dispone también que los predios que posean formaciones de bosques nativos sean beneficiarios de una eximición del impuesto inmobiliario en la proporción ocupada por los mismos.

En lo que refiere a organismos, el gobierno provincial sancionó el decreto No 638/14 creando el Comité Interministerial de Ordenamiento Territorial (CIOT), con el objetivo de sistematizar los procesos de ordenamiento territorial, introduciendo criterios transversales en las acciones de gobierno que permitan una mejor articulación entre las diferentes áreas y promuevan la optimización del potencial productivo con la conservación del entorno en procesos territoriales para un Desarrollo Sustentable.

El Comité está integrado por los Ministerios de la Producción y de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente y funciona en la órbita del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente.

Sus funciones son:

a. Coordinar acciones entre los diferentes estamentos del Estado Provincial con los Municipios y Comunas resultantes de la inclusión con el territorio y sus procesos de ordenamiento.

b. Contribuir a conducir la relación entre el sector público y el privado hacia un espacio más armónico para fortalecer el desarrollo en la acción colectivamente asumida.

c. Promover la planificación constituyéndola como una herramienta central para ofrecer previsibilidad a los ciudadanos, estableciendo un conjunto de acuerdos que definen la dirección de las políticas públicas con antelación, evitando la resolución del problema una vez generado.

Tanto las leyes citadas como el CIOT, **en su rol** de organismo coordinador, establecen un escenario de mejoramiento en las decisiones de planificación del territorio que, desafortunadamente, no siempre se verifican.

A su vez cada municipio establece a través de sus planes específicos los criterios de organización urbana y territorial que –en términos generales- adscriben a las normativas antedichas pero que encuentran dificultades en la determinación precisa de las áreas definidas por la Ley provincial N° 11.730 y en el control efectivo de su cumplimiento.

## **LA COMPLEJIDAD HIDRICA**

Como reconocimiento del complejo ambiente sobre el cual se estableció la ciudad de Santa Fe y se desarrolló su aglomerado, se han definido una gran cantidad de humedales de características tan diversas, como grande es la superficie abarcada por la planicie aluvial del Paraná.

Recientemente se ha avanzado en este reconocimiento, definiéndose en detalle el sistema de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay, encontrándose la zona objeto de este estudio situada en un sector de humedales definido y publicado recientemente (Benzaquén y otros, Eds., 2013).

- Sistema de humedales de las cuencas fluviales del centro-este santafesino: abarca el sur del departamento Vera, este de los departamentos San Cristóbal y San Martín, oeste de los departamentos San Justo, Castellanos, La Capital y San Jerónimo, todo el departamento Las Colonias, el norte del departamento Iriondo y el extremo noreste del departamento Belgrano. Para este trabajo, quedan incluidos los humedales asociados al arroyo Colastiné (que desemboca en el río Coronda al sur de la localidad de Coronda y Desvío Arijón) (Barberis y otros, 2013).
- El sistema de humedales del Bajo de los Saladillos: se encuentra ubicado en la provincia de Santa Fe, ocupando parte de los departamentos de San Javier, Garay, San Justo, Vera y La Capital. La zona de trabajo abarca en particular el estero de la Serpiente y la cañada de los Ciervos (Ramonell y otros, 2013).
- Humedales del río Paraná con grandes lagunas: se corresponde con la planicie inundada por el río Paraná en su tramo medio durante sus crecidas extraordinarias (años 1982-'83, 1992 y 1998), durante las cuales toda la superficie es ocupada por las aguas fluviales. Las fuentes pluvial y subterránea, así como las fluviales de los tributarios locales del tramo, tienen incidencia sectorizada y en general, mucho menor que la de las crecidas regulares del sistema. Las inundaciones ordinarias ocurren con los caudales máximos en los meses de febrero/marzo y una recurrencia de dos años. En este sistema se particularizan distintos tipos de humedales según la categoría y características de los cuerpos de agua a los que están asociados: influidos por el cauce principal, en el entorno de brazos importantes conectados al cauce principal, humedales de alta conectividad con la red de cauces menores, humedales en el entorno de brazos importantes sin conexión directa con el cauce principal; grandes lagunas (Marchetti y otros, 2013).

Si bien el AMSF se ubica mayoritariamente en este último humedal, los dos anteriores afectan igualmente las localidades integrantes del anillo intermedio del AMSF.

La conformación de tales ambientes con características de humedales en proximidad de los cuerpos de agua permanentes o semipermanentes, y el ciclo ordinario de crecidas y estiajes (con cuya estacionalidad se garantiza la llegada de nutrientes y el desplazamiento de semillas con el agua, que llegarán a nuevos ambientes y los colonizarán), permiten el desarrollo de la vegetación que contribuye a su vez a la consolidación de estos ambientes de extraordinaria riqueza y diversidad. La pendiente topográfica de los terrenos en interfluvios (entre cuerpos de agua permanentes) condiciona el tipo de vegetación que se presentará en cada uno de ellos. En cualquier corte de estos ambientes típicos podrán encontrarse comunidades más complejas y desarrolladas de vegetación en las zonas más altas (y por lo tanto menos inundadas). En las partes más bajas que suelen presentar

agua en forma permanente, o bien inundadas en el momento de ocurrencia de las crecidas ordinarias (frecuencia anual o bi-anual), con redes de drenaje poco jerarquizadas y con distintos grados de conexión a cursos principales, pueden encontrarse desde comunidades de especies leñosas adaptadas a importantes fluctuaciones de los niveles de agua, hasta comunidades de hidrófitas herbáceas (Marchetti y Aceñolaza, 2011).

La vegetación nativa es elemento fundamental para el equilibrio de sistemas fluviales de tal magnitud. Al mismo tiempo que las especies autóctonas funcionan como componentes estabilizadores de estos ambientes (por ejemplo, a través de la reducción de pérdida de suelos por erosión superficial o consolidando márgenes al reducir el efecto erosivo de los cursos de agua), permite garantizar una de las fases más importantes del ciclo hidrológico, la evapotranspiración. A través de este proceso, buena parte del agua pluvial que precipita retorna a la atmósfera, sin incrementar los volúmenes de agua infiltrada en el terreno. Esta componente del ciclo contribuye a mantener el nivel estático de las napas freáticas por debajo del nivel del terreno.

Los procesos de población humana en la zona han degradado de manera aún no cuantificada la vegetación preexistente. Se da de esta forma la contradicción de que uno de los elementos fundamentales que atraen la atención de quienes deciden habitar en cercanías de los grandes cuerpos de agua, como son las especies vegetales, se convierten en uno de los primeros elementos del paisaje destruidos por la intervención humana, incluso en detrimento de su propio bienestar y convivencia armónica con el entorno.

**(Fig. 3)**

RECORRIDO 2 (09/09/16)



**Fig. 3.** Relevamiento fotográfico de los bordes Este (Laguna Setúbal) y Oeste (Río Salado) de la ciudad de Santa Fe. El borde este está formalizado por la Costanera, mientras el borde oeste por la avenida de Circunvalación y un sistema de reservorios pluviales en desarrollo. Producción propia.

## NECESIDAD DE RECONOCIMIENTO CARTOGRÁFICO DE LOS AMBIENTES DE LA PLANICIE DE INUNDACIÓN DEL RÍO PARANÁ MEDIO

La complejidad de los ambientes descritos requiere necesariamente de la concurrencia de múltiples disciplinas para su estudio, y para el planteo de proyectos que involucren interferencias en estos ricos ambientes.

Una forma de materializar este abordaje multidisciplinar es a través de la confección de herramientas que permitan la visualización de todos estos elementos yuxtapuestos. La cartografía suele ser una de esas herramientas: si bien limita el grado de detalle de la información contenida por la escala espacial elegida para representar las regiones, permite mostrar con determinado grado de abstracción los complejos procesos que conforman un territorio, para usuarios diversos. Cuanto más simple sea su lectura, mayor la eficacia de esta herramienta.

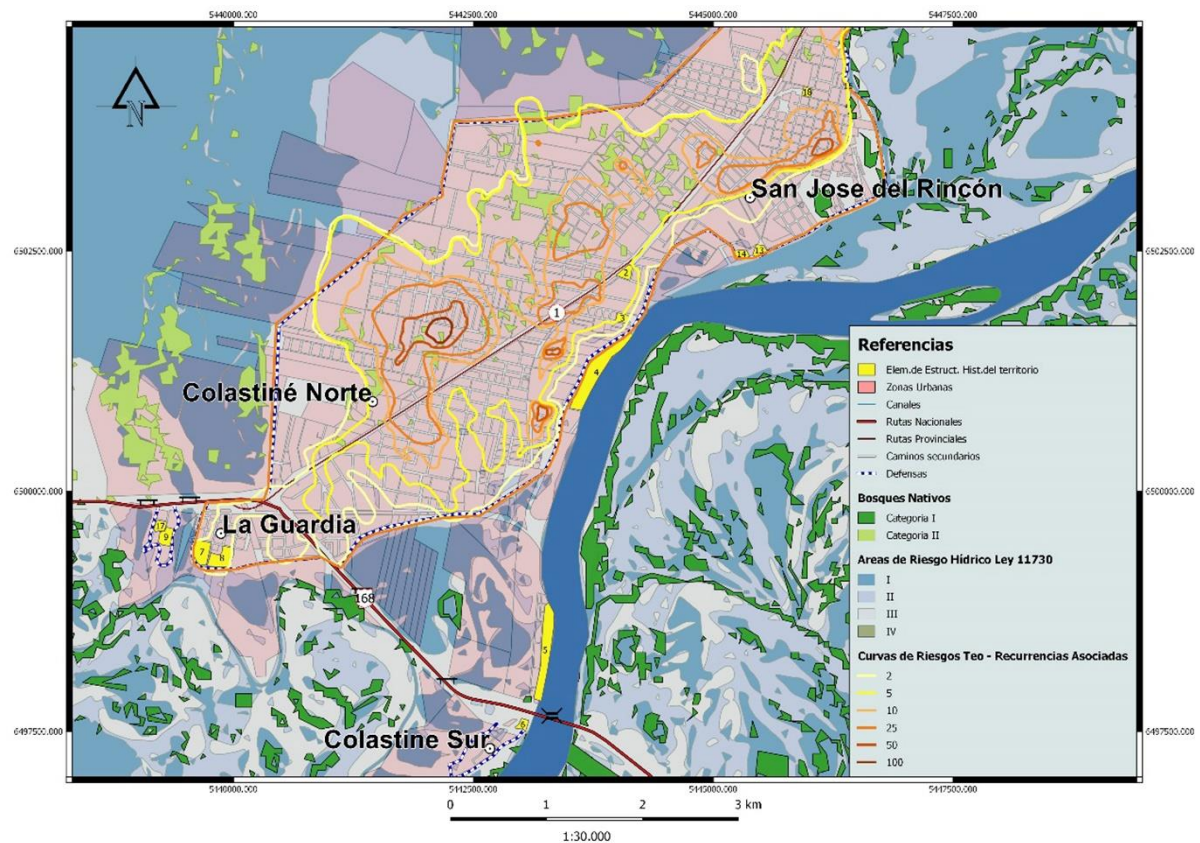
Existe diversa cartografía oficial de la zona de estudio de este proyecto, desarrollada para distintos fines por organismos públicos. Sin embargo, el acceso a la cartografía es limitado a un público especializado. Y aún así no puede disponerse libremente de las bases cartográficas de mucha de la información analizada en este proyecto, si se pretende su utilización para un trabajo de detalle, sea este descriptivo o proyectual. Se ve como una severa limitación para el desarrollo del planeamiento territorial o de cualquier tipo de proyecto que involucre zonas con características tan singulares como estas, la imposibilidad de representar adecuadamente estos territorios de un modo simple y preciso, habida cuenta que las herramientas cartográficas de calidad están desarrolladas en distintas estructuras técnicas del Estado, y sin embargo no se encuentran disponibles para la población beneficiaria. Si bien esta limitación ya ha sido diagnosticada por algunos actores (por caso: Stiefel, 2010) no se han implementado al presente medidas superadoras de esta situación.

Por ello, uno de los desafíos de este equipo ha sido reunir sobre cartografía existente, la mayor cantidad de información posible para describir:

- cuerpos de agua
- infraestructura urbana
- elementos estructurales históricos del territorio
- vías de comunicación
- obras de defensa
- bosques nativos
- líneas de riesgo asociadas a crecidas de diseño.

El primer producto de este trabajo, con fines por ahora demostrativos y sujeto a futuras modificaciones en función del grado de manejabilidad que se pueda verificar de él, es un conjunto de cartas de diversas escalas, en las que se superpone información cartográfica obtenida de fuentes varias, para las localidades de la región y zonas aledañas. **(Fig. 4)**





**Fig. 4.** Plano parcial de detalle del área de estudio, y Colastiné y San José del Rincón. Se pueden ver la superposición de diversas capas de información, normalmente no accesibles: elementos de estructuración histórica del territorio (puertos, fábricas, sitios, etc), zonas urbanas, canales, rutas nacionales y provinciales, caminos urbanos y rurales, defensas, áreas de bosques nativos, áreas de riesgo hídrico, curvas de riesgos asociadas a crecidas de diseño. Producción propia.

Las fuentes cartográficas consultadas fueron:

- 1) Portal visualizador de Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe (Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado, Gobierno de la Provincia de Santa Fe).
- 2) Cartografía de delimitación de áreas de riesgo hídrico para implementación de la Ley Provincial Nro. 11.730 - Zonificación y regulación del uso del suelo en áreas inundables en sistemas hídricos de la Pcia. de Santa Fe - Mapas de áreas riesgo hídrico - Cartografía áreas afectadas por inundaciones (INCOCIV, 2013); Resolución Ministerial 696/11 (Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente, Gob. de la Pcia. de Santa Fe, 2011).
- 3) Estudio de delimitación de áreas de riesgo hídrico en Santa Fe (Actualización del Estudio de 1992). Instituto Nacional del Agua, Centro Regional Litoral. Año 2006.

Este estudio consistió en el trazado de curvas de riesgo hídrico por inundación utilizando información planialtimétrica e hidrológica actualizada del río Paraná y del río Salado. Las curvas resultantes se compilan en las Cartas de Riesgo Hídrico por Inundación originadas por la acción conjunta del río Paraná y del río Salado en la ciudad de Santa Fe y zonas aledañas. Estas curvas fueron obtenidas por modelación de Crecidas de Diseño para dos situaciones:

- a) curva de afectación real de la crecida (encierra el área realmente afectada por inundación, diferenciando el área encerrada por la defensa, la que puede tener altimetría del terreno por debajo del nivel de agua alcanzado y no se inunda porque queda eventualmente protegida por el terraplén de defensa, con un riesgo asociado a ello);
- b) curva de afectación potencial (POT) de la crecida en un

área, que se produce cuándo las cotas topográficas del terreno se encuentran por debajo del nivel de agua alcanzado, y no se tienen en cuenta los terraplenes de defensa ni terraplenes interiores de los anillos defendidos (situación que se produciría cuando la crecida sobrepasa la cota de coronamiento de los terraplenes de defensa o se produce la rotura del mismo). Las curvas obtenidas corresponden a recurrencias conjuntas para los escenarios: crecida de recurrencia 25 años del río Paraná y 10 años del río Salado; crecida de recurrencia 50 años Paraná y 50 años Salado; crecida de recurrencia 100 años del Paraná y 100 años del Salado. En la base cartográfica solo se delimitan, apostando a una buena comprensión sin sobrecarga de información, las curvas teóricas de las crecidas únicamente del Río Paraná en recurrencias de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

4) Base de Geo Datos del Instituto Geográfico Nacional (IGN): datos geográficos como Provincias, Red vial y Ferroviaria y Ejidos Urbanos.

Cabe citar especialmente que se han utilizado archivos (manzaneros y obras de defensas) proporcionados durante el Curso Internacional de Sistemas de Información Geográfica Aplicado a la Hidrología (Módulo I), razón por la cual se hace el debido reconocimiento a las Docentes Msc. Graciela Pusineri e Ing. María Alejandra Arbuet. Se recurrió a estos documentos por esta vía ante la imposibilidad de obtenerlos de forma directa de la plataforma de visualización de IDESF.

5) Base de datos del Observatorio Económico Territorial . Secretaría de Vinculación Tecnológica y desarrollo Productivo. Universidad Nacional del Litoral.

6) Base de datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina.

## BIBLIOGRAFÍA

Barberis, I.M.; Ramonell, C.G.; Giraud, A.R. y Marchetti, Z.Y. (2013). Humedales de las cuencas fluviales del centro-este santafesino. En: *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Benzaquén, L. y otros, (Eds.)

Benzaquén, L.; Blanco, D.E.; Bó, R.F.; Kandus, P.; Lingua, G.F.; Minotti, P.; Quintana, R.D.; Sverlij, S. y Vidal, L. Editores. (2013). *Inventario de los Humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Buenos Aires, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Proyecto GEF 4206 PNUD ARG 10/003.

Collins, J. y otros (2006). Proyecto Estudio de delimitación de áreas de riesgo hídrico en Santa Fe (*actualización del estudio de 1992*). Instituto Nacional del Agua, Centro Regional Litoral. Comitente: Consejo Federal de Inversiones.

Municipalidad de Malabrigo. (2016) Plan estratégico para el ordenamiento urbano y desarrollo territorial del municipio de Malabrigo 2016 – 2030. Informes consultores 4 y 5.

INCOCIV (2013). Mapa de áreas de riesgo hídrico. Implementación de la ley provincial Nro. 11730. Zonificación y regulación del uso del suelo en áreas inundables en sistemas hídricos de la Pcia. de Santa Fe. Comitente: Sub Unidad Ejecutora Provincial, Proyecto de prevención de inundaciones y drenaje urbano (PIDU), Subsecretaría de Proyectos de Inversión y financiamiento externo (SPIFE), Provincia de Santa Fe.

Marchetti Z.Y.; Aceñolaza, P. (2011). Evaluation of the relationships between floristic heterogeneity of PanicumprionitisNess tall grasslands and the fire history, hydrological regime and soil texture in the Paraná River floodplain, Argentina. *Interciencia* 36, (600-607).

Marchetti, Z.Y.; Giraud, A.R.; Ramonell, C.G. y Barberis, I.M. (2013). Humedales del río Paraná con grandes lagunas. En: *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Benzaquén, L. y otros, (Eds.)

Paoli, C.; Iriondo, M. y García, N. (2000). Características de las cuencas de aporte. En: *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura* (pp. 27-68). Santa Fe, Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional del Litoral.

Ramonell, C.G.; Marchetti, Z.Y.; Barberis, I.M. y Giraudo, A.R. (2013). Humedales del Bajo de los Saladillos. En: *Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Benzaquén, L. y otros, (Eds.)

Soijet, M.; Gramaglia, V.; García, V.; Santiago, J.; Poeta, P.; Aranovich, E., (2017). La complementariedad de procesos opuestos. Santa Fe – Paraná en el inicio de la consolidación metropolitana. *Pampa*, 15 (83), 83-106.

Stiefel, M.L. (2010). *La Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe*. Ponencia preentada en I Congreso uruguayo de infraestructura de datos espaciales: Contribuyendo al desarrollo de una red regional. AGESIC, Presidencia de la República Oriental del Uruguay.

Visualizador de Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe (Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado, Gobierno de la Provincia de Santa Fe). En: <https://www.santafe.gov.ar/idesf/visualizador/>