

Mar del Plata, 5 de mayo de 2021.-

RESOLUCIÓN DEL RECTORADO N° 215/21**VISTO:**

El proyecto de investigación "*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*" presentado por los docentes de la Facultad de Ingeniería, Ing. María Paula Barral, Dra. Silvia Graciela De Marco, Lic. María Cecilia Finocchietti, Ing. Sofía Oronoz, Dra. Marina Ximena Sirimarco, Ing. Mariano Sebastián Sollazzo y Sr. Iván Pedro Prado, tramitado bajo el expediente de Investigación 231-2021; y

CONSIDERANDO:

La presentación formal del proyecto se hizo de acuerdo a lo establecido en el art. 31 de la Resolución de Rectorado N° 053/18 mediante expediente abierto a solicitud de la Secretaria de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas, con fecha 8 de abril de 2021;

La evaluación de los especialistas Dr. Gustavo Giaccio y el Dr. Adonis Giorgi;

Que la Secretaria de Investigación de la Universidad FASTA, y la Secretaria de Investigación de la Facultad de Ingeniería, han propuesto a la Ing. María Paula Barral como Directora e Investigador Adjunto categorizado por la UFASTA;

Que el investigador propuesto acredita una dilatada y rica trayectoria científica, profesional y académica que permite destacar su testimonio y vocación de servicio y que cualifica indudablemente el claustro universitario;

Que la Secretaria de Investigación de la Universidad FASTA, y la Secretaria de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas, han propuesto a la Dra. Silvia Graciela De Marco como Investigador SN I;

Que el investigador propuesto acredita una dilatada y rica trayectoria científica, profesional y académica que permite destacar su testimonio y vocación de servicio y que cualifica indudablemente el claustro universitario;

Que la Secretaria de Investigación de la Universidad FASTA y la Secretaria de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas han propuesto como auxiliares de investigación a la Lic. María Cecilia Finocchietti, Ing. Sofía Oronoz, Dra. Marina Ximena Sirimarco, Ing. Mariano Sebastián Sollazzo y Sr. Iván Pedro Prado;

Lo dispuesto por la Resolución del Rectorado N° 053/18, en sus artículos 8, 9, 10, 17 y concordantes;

Por ello, y en uso de las atribuciones que le confieren los Arts. 28° inc. d) y concordantes del Estatuto Universitario

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD FASTA
DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMÁS DE AQUINO
RESUELVE:

Artículo 1°: Aprobar el proyecto de investigación “*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*” que se adjunta en Anexo I de a presente.-

Artículo 2°: Designar al **Ing. María Paula BARRAL** (DNI 23.970.297) como Directora e Investigador Adjunto categorizado por la UFASTA del Proyecto “*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*” por el término de 24 meses a partir del 1° de mayo de 2021, según los alcances del art. 32 y cc. de la Resolución Rectoral N° 053/18.-

Artículo 3°: Designar a la **Dra. Silvia Graciela DE MARCO** (DNI 16.226.838) como Investigador SN I del Proyecto “*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*” por el término de 24 meses a partir del 1° de mayo de 2021.-

Artículo 4°: Designar a la **Lic. María Cecilia FINOCCHIETTI** (DNI 26.134.773) como Auxiliar de Investigación Graduado categorizado por la UFASTA del Proyecto “*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*” por el término de 24 meses a partir del 1° de mayo de 2021.-

Artículo 5°: Designar a la **Ing. Sofía OROÑOZ** (DNI 39.709.570) como Auxiliar de Investigación Graduado categorizado por la UFASTA del Proyecto “*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*” por el término de 24 meses a partir del 1° de mayo de 2021.-

Artículo 6°: Designar a la **Dra. Marina Ximena SIRIMARCO** (DNI 33.188.987) como Auxiliar de Investigación Graduado categorizado por la UFASTA del Proyecto “*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*” por el término de 24 meses a partir del 1° de mayo de 2021.-

Artículo 7º: Designar al **Ing. Mariano Sebastián SOLLAZO** (DNI 32.838.622) como Auxiliar de Investigación Graduado categorizado por la UFASTA del Proyecto “*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*” por el término de 24 meses a partir del 1º de mayo de 2021.-

Artículo 8º: Designar al **Sr. Iván Pedro PRADO** (DNI 38.395.776) como Auxiliar de Investigación Alumno categorizado por la UFASTA del Proyecto “*Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón*” por el término de 24 meses a partir del 1º de mayo de 2021.-

Artículo 9º Dése a conocer, remítase copia a la Secretaría de Investigación de la Universidad FASTA, al Decanato de la Facultad de Ingeniería y a los investigadores designados, archívese.



PROF. MARCELA S. GRECA DE GIACAGLIA
SECRETARÍA GENERAL
UNIVERSIDAD FASTA



DR. JUAN CARLOS MENA
RECTOR
UNIVERSIDAD FASTA

ANEXO

RESOLUCIÓN DEL RECTORADO N° 215/21

Proyecto de Investigación

“Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón”

1. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO O DENOMINACIÓN DEL PROYECTO

Ambientes ribereños y su rol en la purificación del agua superficial: un estudio en cuencas hortícolas del partido de General Pueyrredón

MES Y AÑO DE INICIO: 05 /2021

MES Y AÑO DE FINALIZACIÓN: 04 / 2023

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Ecosistemas

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Ecosistemas

ÁREA DE CONOCIMIENTO ⁽¹⁾: CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS - CIENCIAS DE LA TIERRA Y RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE

TIPO DE INVESTIGACIÓN: APLICADA

2. INSTITUCIONES PARTICIPANTES

INSTITUCIÓN/ES COLABORADORA/S DEL PROYECTO:

INTA (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA – FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

¹ Debe indicarse el área de conocimiento principal del proyecto según la clasificación OCDE-UNESCO versión 2010.

3. DIRECTOR

NOMBRE Y APELLIDO DEL DIRECTOR DEL PROYECTO: Dra. María Paula Barral
DIRECCIÓN DE CONTACTO DEL DIRECTOR (telefónica y/o electrónica): paula_barral@ufasta.edu.ar
NOMBRE Y APELLIDO DEL CO-DIRECTOR (si lo/s hubiera): Dra. Silvia De Marco
DIRECCIÓN DE CONTACTO DEL CO-DIRECTOR (telefónica y/o electrónica) (si lo/s hubiera): demarco@ufasta.edu.ar

4. EQUIPO DE TRABAJO

NOMBRE Y APELLIDO	UNIDAD ACADÉMICA / INSTITUCIÓN	CATEGORÍA / FUNCIÓN	HORAS DESIGNACIÓN
MARÍA PAULA BARRAL	FACULTAD DE INGENIERÍA, UFASTA	INVESTIGADOR ADJUNTO	14 HORAS
SILVIA DE MARCO	FACULTAD DE INGENIERÍA, UFASTA	INVESTIGADOR SIN I	10 HORAS
XIMENA SIRIMARCO	FACULTAD DE INGENIERÍA, UFASTA	AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN GRADUAD	10 HORAS
SOFIA ORONoz	FACULTAD DE INGENIERÍA, UFASTA	AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN GRADUADO	6 HORAS
CECILIA FINOCCHIETTI	FACULTAD DE INGENIERÍA, UFASTA	AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN GRADUADO	5 HORAS
MARIANO SOLLAZZO	FACULTAD DE INGENIERÍA, UFASTA	AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN GRADUADO	2 HORAS
IVAN PRADO	FACULTAD DE INGENIERÍA, UFASTA	AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN ALUMNO	5 HORAS

5. CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

Descripción breve del proyecto (máximo 250 palabras):

La producción frutihortícola es una de las actividades de mayor importancia dentro del partido de General Pueyrredon. Sin embargo, su desarrollo genera ciertas externalidades negativas a causa del uso de agroquímicos, entre los cuales se destacan plaguicidas y fertilizantes, cuyos excedentes podrían quedar en los suelos con el riesgo de que alcancen los cursos y cuerpos de agua por procesos de escurrimiento superficial. En este proyecto, y en base a los resultados del proyecto anterior, se abordará parte de este problema evaluando la contribución potencial de los ambientes ribereños en la provisión de los servicios ecosistémicos asociados a la purificación del agua superficial en las cuencas del Arroyo La Tapera y de Los Padres (estas cuencas contienen gran parte del cinturón frutihortícola). A tal efecto, se describirán los ambientes ribereños de las cuencas en base a información satelital de alta resolución, información espacial disponible (generada en proyectos anteriores) y visitas en terreno. A su vez, se modelará la capacidad de filtrado de las franjas en función del tamaño y del tipo vegetación ribereña y luego, se clasificarán dichos ambientes de acuerdo a su estado de conservación y capacidad de proveer el servicio ecosistémico de purificación de agua superficial. Finalmente, se espera generar recomendaciones para promover la conservación y/o restauración de estos ambientes, a partir de la modelación de escenarios que contengan diferentes diseños de franjas ribereñas y elaborar material de divulgación sobre la importancia de estos ambientes y sus servicios ecosistémicos.

Problema o necesidad a resolver (máximo 150 palabras de descripción) ⁽²⁾:

El cinturón frutihortícola del partido de General Pueyrredon, segundo más importante del país, se destaca por el volumen, variedad y calidad de los productos obtenidos (González et al., 2017). En cuanto a valor agregado, es una de las actividades de mayor importancia desarrollada en el partido (Atucha, Lacaze & Roveretti, 2014). No obstante, la evolución del área productiva del cinturón ha estado marcada por conflictos socio-ambientales desde el año 2008, momento en que se creó una ordenanza que delimitó un área de exclusión para el uso de agroquímicos. Esta decisión devino en un constante enfrentamiento entre el sector productivo y la población, ocasionando la modificación de la ordenanza en diversas oportunidades. Hoy en día, este conflicto sigue vigente y existe un vacío legal en cuanto a la restricción en el uso de agroquímicos.

² Descripción cuantitativa o cualitativa del problema o la necesidad a resolver o de la oportunidad a aprovechar claramente identificable en el entorno social, económico, productivo, político, cultural, ambiental, etcétera, al que está dirigido el proyecto.

Resumen, detallando objetivos generales y particulares (máximo 250 palabras):

Este proyecto abordará parte de un problema y una posible solución al mismo. Por un lado, la actividad agrícola, pilar fundamental para el desarrollo económico y social del partido de General Pueyrredon, pero con importantes externalidades negativas que desencadenaron conflictos socio-ambientales. Uno de los efectos negativos potenciales de la actividad es la contaminación de los cursos y cuerpos de agua superficiales a través de procesos de escorrentía e infiltración. En las cuencas rurales existen ciertos fragmentos que por sus condiciones ambientales no son “tan atractivos” para la agricultura (ej. suelos anegables; inundables; alcalinos-salinos), pero que desde el punto de vista ecológico son claves para la provisión de algunos servicios ecosistémicos. Esto los convierte en elementos estratégicos para la planificación, ya que su conservación y/o mejora en su manejo podría aumentar la provisión de servicios sin competir con la producción agropecuaria. Los ambientes ribereños son un claro ejemplo de esta situación ya que suelen presentar suelos poco productivos pero ecosistemas con gran valor funcional por su capacidad de reducir los flujos de agua de escorrentía (Schoumans et al., 2014), retener sedimentos, nitrógeno, fósforo y ciertos pesticidas (Gumiere & Rousseau, 2011; Hoffmann, Kjaergaard, Uusi-Kämpä, Hansen, & Kronvang, 2009; Syversen & Bechmann, 2004), proveer refugios de biodiversidad y aumentar la conectividad del paisaje (Naiman & Decamps, 1997).

El objetivo general del proyecto es describir y evaluar los ambientes ribereños para promover la conservación y/o restauración de los mismos y garantizar la provisión del servicio ecosistémico de purificación de agua superficial en las cuencas que abarcan el cinturón frutihortícola del partido de General Pueyrredón.

Los objetivos particulares son:

- 1) Describir los ambientes ribereños de las cuencas bajo estudio (en términos de tipo de vegetación, tipo de suelo, topografía, posición en la cuenca, entre otros) y modelar la capacidad de retención de sedimentos y nutrientes.
- 2) Clasificar los ambientes ribereños de acuerdo a su estado de conservación y capacidad de proveer el servicio ecosistémico de purificación de agua superficial.
- 3) Generar recomendaciones orientadas a promover la conservación y/o restauración de estos ambientes.
- 4) Generar material de divulgación sobre la importancia de estos ambientes y sus servicios ecosistémicos.



Actividades del proyecto (máximo 250 palabras)³:

El proyecto se desarrollará en el marco de seis actividades que se listan a continuación y se describen en detalle en el apartado de métodos.

Actividad 1: descripción y caracterización de los ambientes ribereños.

→ Tiempo aproximado a desarrollar la actividad (meses del proyecto): 1-7.

Actividad 2: modelado de la capacidad de retención de sedimentos y nutrientes de los ambientes ribereños.

→ Tiempo aproximado a desarrollar la actividad (meses del proyecto): 7-10.

Actividad 3: clasificación de los ambientes ribereños en función de su estado de conservación.

→ Tiempo aproximado a desarrollar la actividad (meses del proyecto): 10-14.

Actividad 4: revisión de literatura sobre parámetros de diseño de los ambientes ribereños, generación de escenarios con diferentes usos de suelo y franjas de vegetación y modelado de su capacidad de exportar y retener sedimentos.

→ Tiempo aproximado a desarrollar la actividad (meses del proyecto): 12-18.

Actividad 5: construcción de la guía con recomendaciones para garantizar la provisión del servicio ecosistémico de purificación de agua superficial.

→ Tiempo aproximado a desarrollar la actividad (meses del proyecto): 18-20.

Actividad 6: generación de material de divulgación y redacción de un artículo científico.

→ Tiempo aproximado a desarrollar la actividad (meses del proyecto): 21-24.

Novedad u originalidad en el conocimiento (máximo 250 palabras)⁴:

Si bien el concepto de servicios ecosistémicos ya posee más de 20 años de antigüedad (MEA, 2005), su uso se ha restringido principalmente al ámbito académico. En nuestro país la literatura científica

³ Incluir cronograma de actividades o secuenciación de etapas.

⁴ Se entiende que un proyecto implica, necesariamente, el aporte de nuevos conocimientos, de esta manera, la originalidad o la novedad cognitiva es un rasgo central de la actividad de la ciencia. Se redefine el concepto de novedad u originalidad del conocimiento a un significado acotado a las condiciones locales: se trata, entonces, de entender la cuestión de la originalidad en el sentido de "novedad local" como contexto sociocultural en el que se inscribe el proyecto.

académica aborda el estudio de servicios ecosistémicos de variados sistemas ecológicos, tanto terrestres como acuáticos y de transición o ecotonos. Sin embargo, resta su inserción, y su aplicación en el contexto de los ámbitos de toma de decisiones relacionadas a Ambiente y Desarrollo Sostenible. Además, el concepto de servicios ecosistémicos, su importancia y su aplicación está pendiente en el ámbito productivo (aunque existen ejemplos específicos de productores locales que consideran su valoración económica, ambiental y empresarial).

Resultados Esperados (máximo 150 palabras):

Esperamos al finalizar el proyecto contar con una descripción detallada de los ambientes ribereños de las cuencas bajo estudio (categorizando su importancia acorde a la magnitud del servicio ecosistémico provisto). Esto a la vez permitirá identificar aquellos sectores en los que habría que impulsar acciones de conservación (ej. ambientes donde los resultados del modelo aplicado indican altos porcentajes de remoción de contaminantes del escurrimiento superficial y presentan vegetación natural conservada) o de restauración (ej. los modelos indican que esos ambientes reciben elevadas cargas de contaminantes, pero presentan poca cobertura vegetal por lo tanto los contaminantes no se estarían filtrando).

En base a la información técnica generada, se espera poder realizar recomendaciones para garantizar que estos ambientes provean de manera significativa del servicio ecosistémico de interés. Se espera que estas guías sean sencillas y de fácil aplicación para orientar al propietario del establecimiento que posea ambientes ribereños acerca de cómo debería mantenerlos (en función del tipo de suelos, posición en la cuenca, usos del suelo aguas arriba, pendientes, etc.). Además de las recomendaciones, la generación de material de divulgación para público diverso será un aporte muy valioso para poner en valor estos ecosistemas y sus servicios.

Impacto de los resultados (científico, de transferencia, económico, social, etc.) (máximo 150 palabras):

Como se destaca en el punto anterior, los resultados de este proyecto tendrán impacto a nivel científico ya que se generará información que actualmente no está disponible. Se espera que este proyecto, además, tenga un impacto positivo en la transferencia de esta información al sector rural y al público en general.

Por otra parte, los ambientes ribereños juegan un papel mucho más amplio que el mero proveedor de agua para el riego o el consumo animal de las zonas rurales. Es también un espacio de transición que provee de refugio a la biodiversidad, reduce la erosión, retiene variadas sustancias, y en el que se desarrollan actividades humanas que trascienden lo consuntivo, ya que son utilizados como zonas



de esparcimiento, recreación y deportes. Su importancia debe trascender el ámbito meramente científico, pero la labor científica es imprescindible para que a posteriori pueda darse la divulgación del conocimiento científicamente producido.

Interés para la Universidad FASTA (máximo 150 palabras):

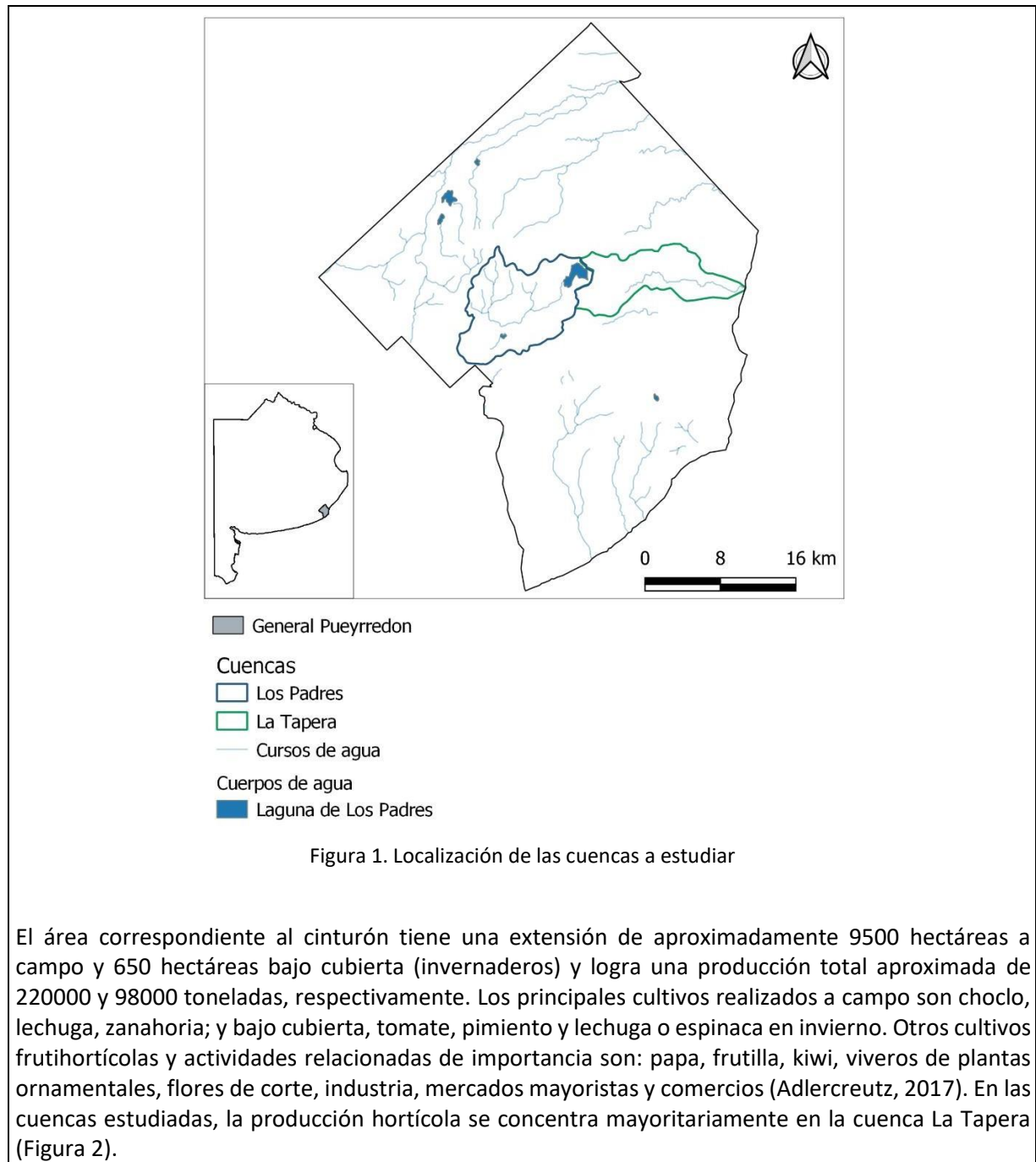
La implementación del presente proyecto cumple con los principios, postulados, misiones y funciones de la UFASTA. Nos proponemos, desde la dimensión de la investigación científica, contribuir al conocimiento de nuestro entorno, de los bienes comunes que ofrece a la humanidad, de valorarlos, conservarlos, protegerlos, para lo cual se torna imprescindible previamente conocerlos. Dar a conocer la importancia de los ambientes ribereños en cuanto a sus múltiples funciones y servicios resulta una obligación moral con la cual los investigadores de este proyecto estamos comprometidos, por el cuidado de los bienes comunes que nos provee la naturaleza, por el cuidado de nuestra casa común, tal como lo manifestara el Papa Francisco en su Encíclica Laudato Si.

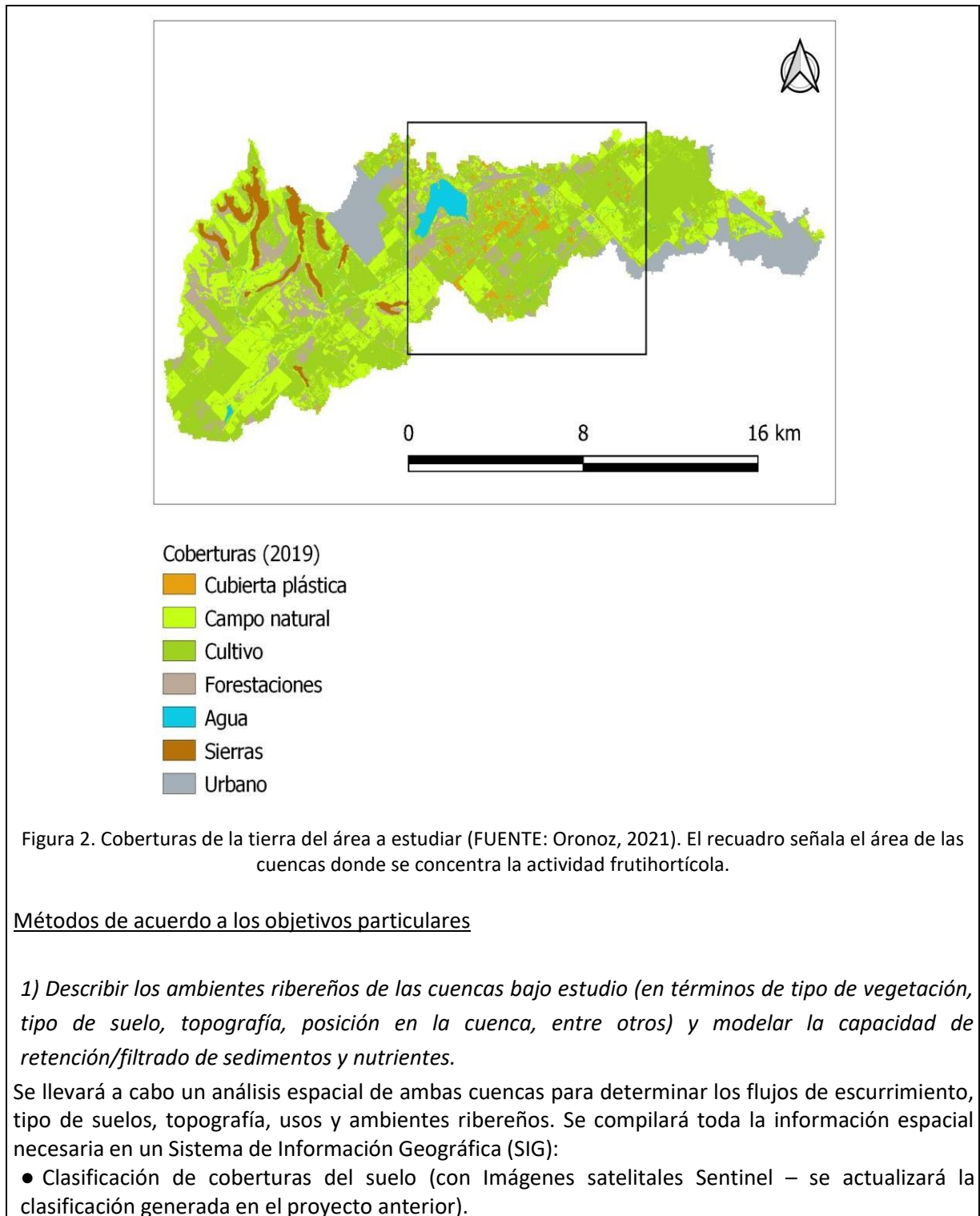
6. DISEÑO METODOLÓGICO

Área de estudio

El área de estudio seleccionada corresponde a las subcuencas del arroyo de Los Padres y del arroyo La Tapera que presentan la particularidad de ser dos subcuencas “conectadas” por la laguna de Los Padres. Estas subcuencas se encuentran ubicadas en el partido de General Pueyrredón y abarcan una superficie total aproximada de 18000 ha (Figura 1).







- Mapas de suelos (INTA 1.50000).
- Red de drenaje (elaborada por proyectos anteriores).
- Modelo Digital de Elevaciones (IGN, 30 metros de resolución).
- Imágenes satelitales de alta resolución disponibles en Google Earth y/o Bing.

En un primer paso se aplicarán los modelos de transporte de acumulación de nutrientes y sedimentos disponibles en el protocolo de mapeo de servicios ecosistémicos ECOSER⁵ (Barral, 2017). Con estos modelos se calcula la exportación y el transporte de nitrógeno total y fósforo total (considerando el decaimiento a partir del momento en el que comienzan su transporte en el escurrimiento superficial, para lo cual se emplea una ecuación de cinética de primer orden) y sedimentos (considerando la pérdida de sedimentos por erosión hídrica). Los productos generados en este paso serán los mapas indicativos de la masa (expresada en kilogramos) de nitrógeno total, fósforo total y sedimentos que llegan a los cauces luego de un evento de precipitación (estos modelos fueron aplicados en el proyecto anterior, en este caso se realizará la actualización de los mapas obtenidos utilizando la nueva clasificación de coberturas).

El segundo paso consiste en la aplicación del modelo de retención de sedimentos y nutrientes por franjas de vegetación ribereña. El filtrado de contaminantes dependerá de la carga de sedimentos que llegan a los márgenes de los cauces (calculada en el paso anterior) y de la eficacia de filtrado propia de cada ambiente ribereño. Para estimar la eficacia de retención se utilizará el modelo VFSMOD 2.x (Muñoz-Cárpena et al., 2003) el cual consiste en una serie de módulos que simulan el comportamiento del agua y de contaminantes a través de las franjas, y da como resultado el porcentaje de retención de contaminantes y de escurrimiento. Los datos de entrada del modelo son parámetros medios del área de drenaje necesarios para el cálculo del hidrograma y sedimentograma (el escurrimiento, expresado en mm y la masa de sedimentos, expresado en toneladas en el tiempo), cantidad de lluvia, duración, el curva número, la pendiente media, la longitud del área de drenaje, la textura de suelo y su erodabilidad, entre otros. También son necesarios parámetros propios de los ambientes ribereños tales como su dimensión, tipo de suelo, tipo de cobertura vegetal, topografía, entre otros. Los datos de entrada serán recolectados a campo en los objetivos anteriores, otros generados mediante el SIG y algunos serán tomados de Giaccio (2011).

2) Clasificar los ambientes ribereños de acuerdo a su estado de conservación y capacidad de proveer el servicio ecosistémico de purificación de agua superficial.

Con los mapas obtenidos a partir de las actividades relacionadas con el OP1 se realizarán distintos tipos de análisis; por un lado, se clasificará los ambientes ribereños de acuerdo con la carga de contaminantes que reciben. Este mapa permitirá identificar cuáles son los tramos de ambientes ribereños más críticos en las cuencas (en términos de contaminación potencial de agua superficial). Luego, en base a esta clasificación se seleccionarán diferentes tramos para describir en detalle sus

⁵ www.eco-ser.com.ar

características, su estado de conservación y su capacidad para proveer el servicio ecosistémico de purificación de agua (en base a los análisis realizados en el contexto del OP1).

3) Generar recomendaciones orientadas a promover la conservación y/o restauración de estos ambientes.

Se realizará una revisión de literatura científica sobre parámetros de diseño de los ambientes ribereños (por ejemplo, ancho y tipo de vegetación en función del tipo de suelo, pendiente, usos de la tierra adyacentes, etc.) y en base a los resultados de las actividades relacionadas con el OP1, se generarán escenarios con diferentes usos de suelo y diseños de franja (composición del tipo de vegetación y ancho de la franja) y se modelará la exportación y capacidad de retención de estos diseños, con el objetivo de identificar potenciales áreas para conservar y/o manejar sustentablemente. A partir de estos resultados se realizará una guía con recomendaciones orientadas a garantizar la provisión del servicio ecosistémico de purificación de agua que se adapte a los ambientes de las cuencas estudiadas.

4) Generar material de divulgación sobre la importancia de estos ambientes y sus servicios ecosistémicos.

Con los resultados principales del proyecto se realizará material para divulgar la importancia de estos ambientes a dos públicos diferentes (en una primera instancia). Por un lado, mediante la generación de material destinado a los productores agropecuarios y por el otro, al público en general. Se explorarán distintos formatos como videos cortos, flyers, artículos en revistas de divulgación, trípticos, entre otros.



7. **BIBLIOGRAFÍA** (consignar según normas APA)

- Adlercreutz, E. 2017. Descripción del cinturón hortícola de Mar del Plata. INTA. Mar del Plata, Argentina.
- Barral, MP. 2017. ECOSER: Tutorial para el mapeo de funciones ecosistémicas y servicios ecosistémicos. Documento online (www.eco-ser.com.ar).
- Giaccio, G. 2011. Ambientes ribereños de arroyos del sur y sudeste bonaerense: tipificación y comparación de algunas propiedades relevantes para el filtrado del escurrimiento superficial. Tesis de Maestría Facultad de Ciencias Agrarias, Balcarce. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Gumiere, S., & Rousseau, A. 2011. Development of VFMD: a riparian vegetated filter dimensioning model. *International Symposium on Erosion and Landscape Evolution*.
- Hoffmann, C., Kjaergaard, C., Uusi-Kämpä, C., Hansen, J., & Kronvang, B. (2009). Phosphorus retention in riparian buffers: review of their efficiency. *Journal of Environmental Quality*, 38(5), 1942–1955.
- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and human well-being. Synthesis. Island Press, Washington, DC. World Resources Institute 155 pp.
- Muñoz-Carpena, R., Parsons, J., 2003. VFSDMOD-W. Vegetative Filter Strips Hydrology and Sediment Transport Modelling System.
- Naiman, R., & Decamps, H. 1997. The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28, 621–658.
- Oronoz, S. 2021. Ambientes ribereños de una cuenca hortícola: evaluación de sus servicios ecosistémicos como alternativa para mitigar la contaminación. Trabajo Final de Graduación en Ingeniería Ambiental, Mar del Plata. Universidad FASTA.
- Schoumans, O., Chardon, W., Bechmann, M., Gascuel-Oudou, C. Hofman, G., Kronvang, B., Rubæk, G., & Ulén, B. 2014. Mitigation options to reduce phosphorus losses from the agricultural sector and improve surface water quality: A review. *The Science of the Total Environment*, 468–469, 1255–1266.
- Syversen, N., & Bechmann, M. 2004. Vegetative buffer zones as pesticide filters for simulated surface runoff. *Ecological Engineering*, 22(3), 175–184.

