UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

APORTES PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES Y PROTEGIDAS AL ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL ARROYO PARACAO (ENTRE RÍOS)

Lic. Laura Cristina Santoni

Trabajo Final remitido al Comité Académico de la Maestría
como parte de los requisitos para la obtención
del grado de
MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL
de la
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

2025

Comisión de Posgrado, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Ciudad Universitaria, Paraje “El Pozo”,
S3000, Santa Fe, Argentina

Certificación del jurado

ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

En la sede de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral, en la ciudad de Santa Fe, a los doce días del mes de agosto del año dos mil veinticinco, se reúnen en forma online sincrónica los miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo Final de Maestría en Gestión Ambiental titulado ***"Aportes para la integración de las áreas verdes y protegidas al Ordenamiento Ambiental Territorial de la cuenca del arroyo Paracao (Entre Ríos)."***, desarrollado por la Lic. Laura Cristina SANTONI, DNI N° 35.968.503, bajo la dirección de la Dra. Pamela Zamboni y la codirección de la Mg. Daniela García. Ellos son: el Mg. Diego Valiente, la Mg. Marina Butus, y el Mg. Enrique Mihura.----------

La Presentación oral y la defensa del Trabajo Final se efectúan bajo la modalidad online sincrónica según lo establecido por Resolución CS N° 382/21.

Luego de escuchar la Defensa Pública y de evaluar el Trabajo Final, el Jurado considera:

Que el trabajo cumple con los objetivos propuestos en el Trabajo Final y con los requerimientos de la Maestría en Gestión Ambiental.
La exposición fue clara y ordenada. La tesista demuestra un conocimiento cabal de los conceptos y herramientas utilizados, así como del caso de estudio.
El trabajo presenta las condiciones para ser aprovechado con los fines del ordenamiento ambiental territorial de la localidad, a la vez que deja planteados temas para futuros estudios.
El Jurado valora que la tesista está inserta en grupos de investigación y en su medio local.
Por lo tanto, el Jurado aprueba el Trabajo Final con calificación 9 (nueve) Distinguido.

Sin más, se da por finalizado el Acto Académico con la firma de los miembros del Jurado al pie de la presente.----------

---	---	---
Mg. Diego Valiente	Mg. Marina Butus	Mg. Enrique Mihura

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS * SANTA FE *

Dr. JOSE LUIS MACOR
SECRETARIO DE POSGRADO
Facultad de Ingeniería y Cs. Hídricas

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

Secretaría de Posgrado

Ciudad Universitaria
C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 – Km. 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: (54) (0342) 4575 229
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: posgrado@fich.unl.edu.ar

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

APORTES PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS ÁREAS VERDES Y PROTEGIDAS AL ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL ARROYO PARACAO (ENTRE RÍOS)

Lic. Laura Cristina Santoni

Lugar de Trabajo:
Centro Regional de Geomática FCyT- UADER

Director:
Dra. Pamela Zamboni FCyT-UADER

Co-director:
Ing. Agr. Mg. María Daniela García FICH-UNL

Jurado Evaluador:

2025

DECLARACIÓN DEL AUTOR

Esta disertación ha sido remitida como parte de los requisitos para la obtención del grado académico de Magíster en Gestión Ambiental ante la Universidad Nacional del Litoral y ha sido depositada en Repositorio Institucional de Acceso Abierto -RIAA- de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas para que esté a disponible a sus lectores bajo las condiciones estipuladas.

Citaciones breves de esta disertación son permitidas sin la necesidad de un permiso especial, en la suposición de que la fuente sea correctamente citada. Solicitudes de permiso para una citación extendida o para la reproducción parcial o total de este manuscrito serán concedidos por el portador legal del derecho de propiedad intelectual de la obra.

Laura Cristina Santoni

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi papá y a mi mamá que siempre me apoyan en cada paso, aunque este parezca inalcanzable.

Un enorme gracias a mis directoras Pamela Zamboni y Ma. Daniela García, cuya paciencia y cariñoso acompañamiento han permitido la culminación de esta etapa.

Al Centro Regional de Geomática de la Facultad de Ciencia y Tecnología (UADER) por el espacio de trabajo, recursos y acompañamiento.

Y por último, agradecer a los entrevistados Javier Fernández e Hilario Gasparini del Municipio de Oro Verde, y a Juan Manuel Rodríguez Paz, así como a todos aquellos que aportaron información valiosa para la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN **6**

ABSTRACT **8**

Capítulo 1: Introducción **10**

Capítulo 2: Objetivos **14**

Capítulo 3: Antecedentes **15**

3.1 Marco teórico *15*

3.1.1 Del Ordenamiento Territorial al Ordenamiento Ambiental Territorial mediante la gestión de cuencas 15

3.1.2 Definición e importancia de las áreas verdes y protegidas: hacia la infraestructura verde urbana 21

3.1.3 Antecedentes regionales en Ordenamiento Ambiental del Territorio 24

3.2 Marco normativo *26*

3.2.1 Normativa nacional y provincial 26

3.2.2 Normativa local 30

Capítulo 4: Desarrollo **35**

4.1 Descripción del sistema territorial: Sistema de Información Ambiental Territorial *35*

4.1.1 Metodología: Descripción y Sistema de Información Ambiental Territorial 35

4.1.2 Resultados: Descripción y Sistema de Información Ambiental Territorial ... 36

4.2 Delimitación de la cuenca del arroyo Paracao y su red de drenaje *42*

4.2.1 Metodología: Delimitación de la cuenca 42

4.2.2 Resultados: Delimitación de la cuenca 43

4.3 Análisis espacial de la vegetación en la cuenca del arroyo Paracao *45*

4.3.1 Metodología: Análisis espacial de la vegetación 45

4.3.2 Resultados: Análisis espacial de la vegetación 47

4.4 Identificación y valoración de las áreas verdes, protegidas e infraestructura verde de la de la ciudad de Oro Verde y de la cuenca del arroyo Paracao *50*

4.4.1 Metodología: Identificación y valoración de la infraestructura verde 50

4.4.2 Resultados: Identificación y valoración de la infraestructura verde 53

Capítulo 5: Recomendaciones para la gestión de áreas verdes y protegidas desde el Ordenamiento Ambiental Territorial de la cuenca del arroyo Paracao **60**

Capítulo 6: Conclusiones finales **64**

Referencias bibliográficas 66

Sitios web 70

ANEXOS 71

Anexo I: Metadatos asociados a las capas del Sistema de Información Geográfica. 72

Anexo II: Plano general de Oro Verde 2024. 81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación geopolítica en el contexto nacional, regional y local, del Arroyo Paracao y la ciudad de Oro Verde, provincia de Entre Ríos, República Argentina. Fuente: elaboración propia…….....12

Figura 2: Clasificación de los Servicios Ecosistémicos. Fuente: traducido de Millennium Ecosystem Assessment, 2005……..19

Figura 3: Comparación entre los paradigmas anterior y actual de la gestión de cuencas hidrográficas. Fuente: FAO, 2007……...…21

Figura 4: Ciudad donde se destaca la infraestructura verde a los largo de todo el diseño urbano. Fuente: caso de estudio en Holanda, fuente: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53434/Documento_completo.pdf?sequence=1 ……24

Figura 5: Transcripción del Art.° 41 de la Constitución Nacional, base del Derecho Ambiental en Argentina…….…..26

Figura 6: Transcripción del Art.° 83 de la Constitución de Entre Ríos, central en el Derecho Ambiental de la provincia. ……...28

Figura 7: Plano de zonificación del Municipio de Oro Verde, asociado al Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental (Ordenanza N° 45/2019)……..35

Figura 8: Esquema metodológico que muestra los principales procedimientos y herramientas empleadas para la elaboración del sistema de información geográfica. Fuente: elaboración propia……..36

Figura 9: Carta de la Provincia de Entre Ríos construida por el Departamento de Obras Públicas con los datos de su archivo. Año 1927. Escala 1:200000. La flecha señala el arroyo Paracao. Fuente: Mapa disponible en Museo Martiniano Leguizamón, Ciudad de Paraná……..37

Figura 10: Mapa preliminar del área de estudio: se muestra la ubicación del arroyo Paracao en su contexto territorial local. Fuente: elaboración propia a partir de las entrevistas a los funcionarios municipales Javier Fernández e Ignacio Gasparini (capa base de Google Satellite a través del complemento XYZ Tiles en QGIS versión 3.16 Hannover, consultado el 24/04/2019)……..38

Figura 11: Fotos tomadas en diversos puntos del arroyo Paracao. A: Se observa el cruce del arroyo por debajo de la calle Las Golondrinas. Coord. S 31° 49' 42" O 60° 31' 23" Fecha 31/08/23. B y C: Se observa vegetación asociada al arroyo sobre calle Los Nogales. Coord. S 31° 49' 41" O 60° 31' 21" Fecha 31/08/23. D: Se observa el arroyo Paracao en un día de lluvia. Coord. S 31° 49' 45" O 60° 31' 3" Fecha 15/04/24……...39

Figura 12: Vista frontal del Frigorífico Alberdi. Se puede observar infraestructura asociada al curso del arroyo Paracao. Fecha 06/11/24…….…….39

Figura 13: Esquema metodológico que muestra los principales procedimientos, insumos, software y herramientas utilizadas en el presente trabajo, y sus productos cartográficos……43

Figura 14: Cuenca del arroyo Paracao, se pueden apreciar las altitudes representadas por un Modelo Digital de Elevación provisto por el Instituto Geográfico Nacional (MDE-Ar resolución 5m), y la red hidrográfica de la cuenca. Fuente: elaboración propia……45

Figura 15: Clases de cobertura de suelo en la cuenca del arroyo Paracao, según modelo obtenido mediante una clasificación no supervisada, algoritmo k-mean en QGIS. Fuente: elaboración propia……..48

Figura 16: Superficie cubierta por bosque en la cuenca del arroyo Paracao según modelo obtenido mediante una clasificación supervisada, método RandomForest en Google Earth Engine. Fuente: elaboración propia…….49

Figura 17: Tipologías que conforman la infraestructura verde de una ciudad según Eguia y Baxendale (2019)……..51

Figura 18: Mapa que muestra la infraestructura verde la ciudad de Oro Verde y otros elementos relevantes: cuenca, red de drenaje, bosque nativo bajo protección (los números se corresponden con los "id" de la Tabla 5). Fuente: elaboración propia. Aclaración: capas disponibles y editables en el SIG (ver sección 4.1.2)……...55

Figura 19: Registro mediante cámara trampa de aves, reptiles y mamíferos en la Reserva Escuela Juan Bautista Alberdi durante los meses de Noviembre y Diciembre de 2019. Fuente: Proyecto de Extensión FCyT-UADER "Evaluación de Impacto Ambiental en la reserva natural protegida Escuela Alberdi"…….59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Normas directamente vinculadas al desarrollo territorial en la provincia de Entre Ríos……29

Tabla 2: Ordenanzas disponibles en el Digesto Municipal de Oro Verde tomando diferentes palabras clave como "criterio de búsqueda". Fuente: elaboración propia a partir de la consulta del Digesto Municipal de Oro Verde……..31

Tabla 3: Capas del Sistema de Información Geográfica correspondiente a la cuenca del arroyo Paracao y su entorno……40

Tabla 4: Matriz de confusión de la clasificación no supervisada Kmean de la cuenca del arroyo Paracao y puntos de validación. Se observan las clases de cobertura, y los errores de comisión y omisión, así como la confianza global obtenida……..50

Tabla 5: Detalle de tipologías y superficie que conforman la infraestructura verde de la ciudad de Oro Verde y la cuenca del arroyo Paracao (los "id" se corresponden con la Figura 18)……54

Tabla 6: Principales características de las áreas naturales protegidas presentes en el éjido de Oro Verde.……..……57

Tabla 7: Matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) identificadas a partir del análisis del sistema territorial de la cuenca del arroyo Paracao……60

RESUMEN

El Ordenamiento Ambiental Territorial es un instrumento de gestión reconocido como tal en el Art.° 8 de la Ley General del Ambiente de la Argentina (Ley N° 25675/2002), útil para la planificación sostenible del territorio y la prevención de conflictos ambientales. Este considera la conservación de procesos ecológicos esenciales, por lo que ecología y geografía se combinan en un marco teórico-práctico apropiado para un ordenamiento más integral. En este marco, conceptos como cuenca e infraestructura verde cobran importancia operativa. Existen diversas técnicas geomáticas, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), capaces de generar, integrar y cuantificar información georreferenciada, que se puede acumular, actualizar y compartir, generando una base de datos valiosa para su gestión. Cuando están enfocados a la información ambiental se los conoce como Sistemas de Información Ambiental Territorial (SIAT).

La ciudad de Oro Verde, ubicada al sur del departamento Paraná, Entre Ríos, es una localidad de aproximadamente siete mil habitantes y muy valorada por su calidad ambiental en la zona. La ciudad cuenta con numerosos arroyos y canales de escurrimiento, áreas verdes y áreas naturales protegidas. Esta información no se consideró en el último diagnóstico territorial, elaborado en el año 2017 por la cátedra de Ciencias Sociales de la Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (FHAyCS-UADER), el cual se enfocó más en el sistema socioeconómico. Además, el municipio no cuenta con una base de datos georreferenciada en materia ambiental. Por esto, el objetivo de este trabajo es generar aportes para el Ordenamiento Ambiental Territorial de la ciudad de Oro Verde, con énfasis en la cuenca del arroyo Paracao, ya que representa cerca de la mitad del éjido y es donde se ubican la mayor cantidad de áreas verdes y protegidas.

La ciudad cuenta con un Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental (Ordenanza N° 0045/2019), que es la norma local más explícita en materia de ordenamiento, y que establece en forma detallada la distribución de usos en el éjido de la ciudad y los requisitos para cada caso. Y aunque contempla de forma indirecta conceptos relacionados con funciones ecológicas, principalmente acerca de la regulación hídrica, las áreas verdes y protegidas no conforman una unidad de planificación integrada, actualmente conocida como infraestructura verde.

Para integrar la información territorial, se elaboró un SIAT. La cuenca del arroyo Paracao configura la zona suroeste del éjido de la ciudad y se estima en 2.680 has. Como resultado, se identificaron 40 áreas verdes y 3 áreas protegidas, que junto a otros elementos, componen una infraestructura verde que suma aproximadamente 617 has. También, se detectaron en la cuenca importantes áreas de bosque nativo protegidos según la Ley Provincial de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (Ley N°10284/2014), 369 has bajo categoría I y 88 has bajo categoría II, aproximadamente. En general, se observa una coherencia entre la red de drenaje modelada y la infraestructura verde relevada. Considerando además que es una ciudad en crecimiento y con interés en políticas ambientales, existe un gran potencial de integrar las áreas verdes y protegidas a la planificación urbana en etapas tempranas de la ocupación del territorio.

Se pone a disposición un Sistema de Información Ambiental Territorial para la ciudad de Oro Verde, con foco en la cuenca del arroyo Paracao y su infraestructura verde. Este producto reúne tanto información pre-existente como elaborada para este trabajo, y permite sistematizar, integrar, visualizar y analizar una considerable cantidad de información espacial. Se podrá usar como base de datos actualizable, y podrá apoyar procesos de gestión y planificación territorial.

Palabras clave: sistema de información ambiental territorial, infraestructura verde, planificación urbana, ecología urbana.

ABSTRACT

Land Environmental Management is an instrument recognized as such in Article 8 of the General Environmental Law of Argentina (Law No. 25675/2002), useful for sustainable territorial planning and the prevention of environmental conflicts. This considers the conservation of essential ecological processes, so that ecology and geography are combined in a theoretical-practical framework appropriate for a more integrated management. In this framework, concepts such as watershed and green infrastructure take on operational importance. There are several geomatics techniques, such as Geographic Information Systems (GIS), capable of generating, integrating and quantifying georeferenced information, which can be accumulated, updated and shared, generating a valuable database for its management. When they are focused on environmental information, they are known as Territorial Environmental Information Systems (SIAT).

The city of Oro Verde, located in the south of the department of Paraná, Entre Ríos, is a town of approximately seven thousand inhabitants and is highly valued for its environmental quality in the area. The city has numerous streams and runoff canals, green areas and protected natural areas. This information was not considered in the territorial diagnosis, presented in 2017 by the Chair of Social Sciences of the Faculty of Humanities, Arts and Social Sciences of the Autonomous University of Entre Ríos (FHAyCS-UADER), which focused more on the socioeconomic system. In addition, the municipality does not have a georeferenced environmental database. Therefore, the objective of this work is to generate contributions for the Territorial Environmental Management of the city of Oro Verde, with emphasis on the Paracao stream basin, since it represents about half of the municipality and is where most of the green and protected areas are located.

The city has an Urban and Environmental Zoning Code (Ordinance No. 0045/2019), which is the most explicit local zoning regulation, and which establishes in detail the distribution of uses in the city limits and the requirements for each case. And although it indirectly contemplates concepts related to ecological functions, mainly about water regulation, green and protected areas do not form an integrated planning unit, currently known as green infrastructure.

To integrate territorial information, a SIAT was developed. The Paracao stream basin is located in the southwestern area of the city and is estimated at 2,680 hectares. As a

result, 40 green areas and 3 protected areas were identified, which together with other elements, compose a green infrastructure totaling approximately 617 ha. Also, important areas of native forest protected according to the Provincial Law of Territorial Management of Native Forests (Law N°10284/2014) were detected in the basin, 369 ha under category I and 88 ha under category II, approximately. In general, a coherence between the modeled drainage network and the surveyed green infrastructure is observed. Considering also that it is a growing city with interest in environmental policies, there is great potential to integrate green and protected areas into urban planning in early stages of land occupation.

A Territorial Environmental Information System for the city of Oro Verde is made available, focusing on the Paracao stream basin and its green infrastructure. This product gathers pre-existing information as well as information developed for this work, and allows systematizing, integrating, visualizing and analyzing a considerable amount of spatial information. It can be used as an updatable database, and can support territorial management and planning processes.

Key words: territorial environmental information system, green infraestructure, urban planning, urban ecology.

Capítulo 1: Introducción

La convivencia de los distintos usos del suelo, principalmente: urbanización, producción y conservación, representa en sí misma una situación conflictiva que cada municipio debe gestionar, acorde a las necesidades de la sociedad que representa y los recursos naturales con los que cuenta el territorio.

La planificación, la participación, la investigación, el Ordenamiento Territorial (OT), los sistemas de información ambiental, entre otros, conforman un cuerpo de instrumentos de gestión que previenen conflictos ambientales (Gaviño Novillo y Sarandón, 2002). En Argentina, la Ley General del Ambiente (N° 25.675) presenta el OT como un instrumento político y de gestión ambiental que estructura el funcionamiento global del territorio.

El territorio debe considerarse como recurso y no solo como un soporte físico para las actividades humanas (Troitiño, 2006). En particular, el ordenamiento busca el equilibrio territorial por medio de la localización óptima de las actividades humanas, considerando los atributos naturales del ambiente y la compatibilidad entre ellas. Un adecuado OT permite un desarrollo integral general, al considerar el equilibrio, integración, funcionalidad, uso racional de los recursos y calidad ambiental del sistema (Gómez Orea, 2003).

El OT debe contemplar la conservación de los procesos ecológicos esenciales para garantizar un uso racional en relación a la capacidad de acogida del sistema territorial (Gómez Orea, 2003). Debido a que la perspectiva sectorial de la planificación territorial tradicional es insuficiente ante una realidad compleja y dinámica, el OT incorpora actualmente aspectos ecológicos, ampliando la dimensión conceptual del territorio (Wong-González, 2010). De esta manera, se enriquece la visión y la planificación, arribando a soluciones más integrales y sostenibles, en lo que se menciona también como Ordenamiento Ambiental Territorial (OAT) (Méndez Vergara, 2000).

Si bien los programas de OT tienen objetivos integrales, en la práctica es común el comportamiento sectorial, lo que dificulta el alcance eficiente de los objetivos de sostenibilidad desde un enfoque integral y funcional (Wong-González, 2010). En este sentido, la gestión de cuencas hidrográficas provee un marco adecuado para la gestión funcional del territorio, ya que promueve la sostenibilidad de los servicios

ecosistémicos considerando la conectividad del sistema (Zhao *et al.*, 2018). Espacialmente, las cuencas como estructuras ecológicas se componen por áreas interconectadas estructural y funcionalmente por corredores biológicos, en general inmersos en una matriz asociada a un uso antrópico del suelo; y constituyen recortes estratégicos para la planificación del territorio (Márquez y Valenzuela, 2008).

Los efectos de la configuración de la vegetación en las cuencas va más allá de su influencia directa sobre el bienestar de la sociedad (Breuste *et al.*, 2013), sino que el conjunto de áreas verdes protegen núcleos de flora y fauna importantes para el mantenimiento de la funcionalidad ecosistémica, criterio considerado en la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos del año 2007 (García Collazo *et al.*, 2013). Por lo que identificar y contar con áreas de conservación es un aspecto relevante para la planificación sostenible de los territorios (Dudley *et al.*, 2014).

La complejidad de los sistemas territoriales, la transdisciplinaridad, la descentralización, los mecanismos participativos, y los nuevos sistemas informacionales son aspectos a tener en cuenta para afrontar los desafíos del OT en este siglo (Wong-González, 2010). Estas necesidades han impulsado el desarrollo de campos y herramientas, como la geomática ambiental y la implementación de geotecnologías afines, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), Teledetección, las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), entre otros (Sione *et al.*, 2014). Tales tecnologías permiten vincular información geográfica y ecológica para la caracterización y gestión de los ecosistemas (Paruelo, 2008). Y de allí surgen los Sistemas de Información Ambiental Territorial (SIAT).

La ciudad de Oro Verde, ubicada a 10 km al sur de Paraná, capital de la provincia de Entre Ríos y cabecera del departamento del mismo nombre (Figura 1), cuenta con un diagnóstico territorial elaborado en el año 2017 por la cátedra de Ciencias Sociales de la Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (FHAyCS-UADER). Dicho documento describe los principales rasgos en cuanto a recursos como agua, suelo, clima y variables poblacionales como estructura, accesibilidad, tipo de concentración, entre otros. Se resalta la dimensión ambiental de la localidad como “ciudad jardín”, valorada por la población por sus características socio-ambientales amigables (Simesen de Bielke y Crespo, 2017). Sin embargo, el

diagnóstico no identifica ni analiza la presencia ni configuración espacial de las áreas verdes o protegidas desde un enfoque paisajístico, problemática que motiva este trabajo.

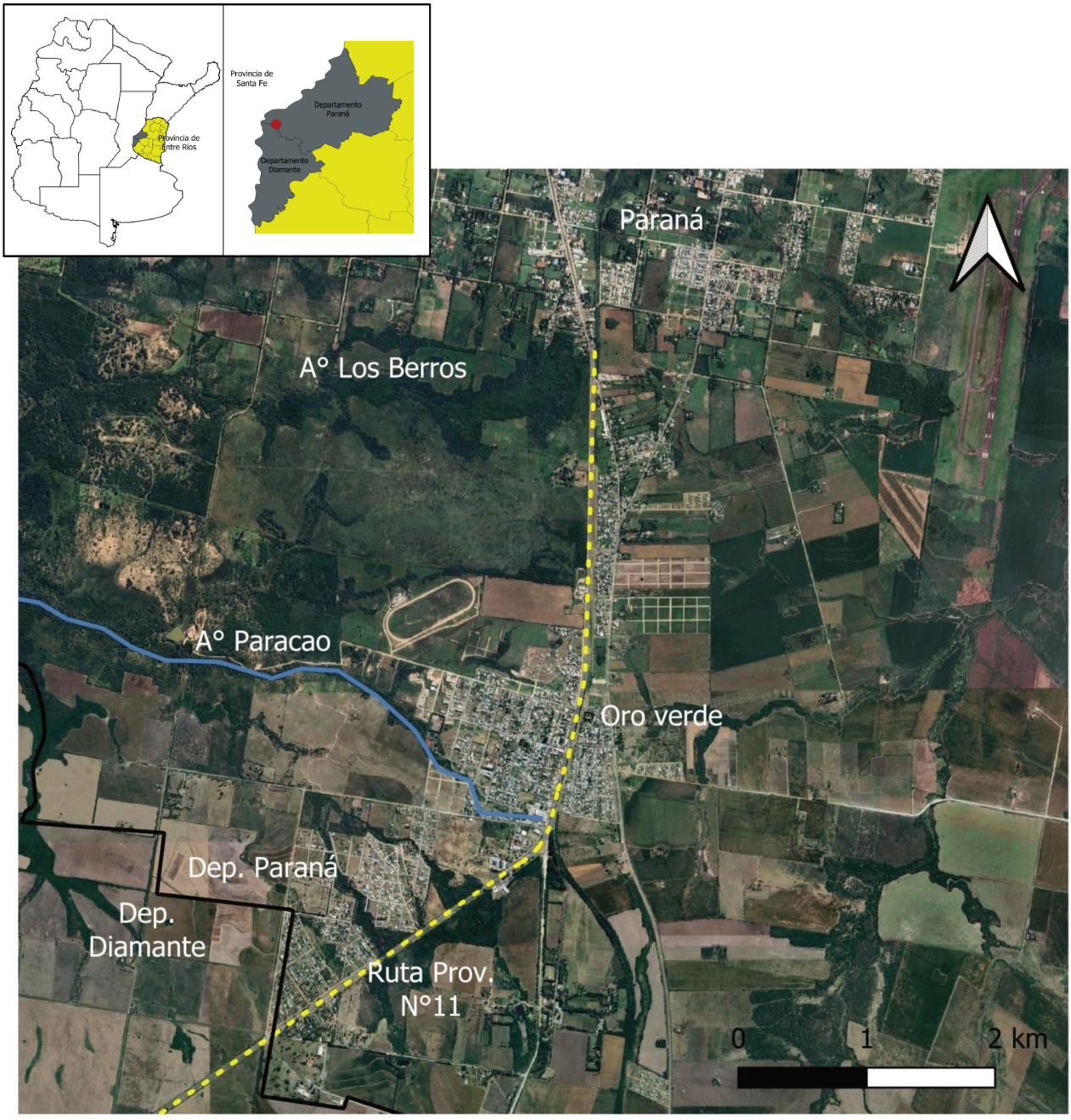


Figura 1: Ubicación geopolítica en el contexto nacional, regional y local, del Arroyo Paracao y la ciudad de Oro Verde, provincia de Entre Ríos, República Argentina. Fuente: elaboración propia.

En el diagnóstico mencionado previamente, no se consideraron las áreas verdes ni las áreas naturales protegidas. Estas áreas están representadas por zonas de bosque nativo asociados principalmente a los cursos de agua, en algunos casos con presencia de

especies leñosas exóticas invasoras, zonas de pastizales y arbustales con árboles dispersos, entre otras (Aceñolaza y Rodriguez, 2013).

El éjido municipal cuenta con áreas naturales protegidas provinciales como la Reserva de Uso Múltiple Escuela Juan Bautista Alberdi, y otras que aún no han sido ingresadas al sistema provincial pero que cuentan con una ordenanza que las respalda, como el APN municipal Campo Haras El Paracao, creada en 2017. También, existe un Jardín Botánico en la Universidad Nacional de Entre Ríos (Ley Nacional N° 9.483 del año 2003), inscripto en el Botanic Garden Conservation International (BGCI); que se suman a otras áreas recreativas, como el Polideportivo de Oro Verde.

Como contexto regional, cabe mencionar que el arroyo Paracao se encuentra 40 km al norte del Parque Nacional Predelta y sitio Ramsar Delta e Islas del Paraná, y al sur del proyecto de sitio Ramsar Yjará, poniendo de relevancia la importancia regional de esta zona como parte de un gran corredor de biodiversidad.

De esta forma, la cuenca del arroyo Paracao está conformada por una trama de núcleos urbanizados, áreas verdes y áreas naturales protegidas, áreas rurales agrícolas, y está atravesada por la ruta provincial 11 (Figura 1). Por lo tanto no es una zona netamente urbana ni rural, sino que confluyen una serie de conflictos, intereses, presiones y expresiones culturales que infieren un alto interés para el ordenamiento y planificación del territorio.

En concordancia con la Organización de las Naciones Unidas, las políticas a nivel nacional promueven las ciudades sostenible definidas como: “aquellas localidades que cuentan con un entorno adecuado para el desarrollo de todas las personas que la habitan y la transitan y que hacen uso racional de los recursos sin comprometer los de las futuras generaciones”. Sin embargo, muchas ciudades presentan características poco ventajosas debido a la rápida urbanización y a la escasa planificación estratégica. Aunque no existe un ideal de ciudad sostenible, el uso racional de los recursos es siempre un eje transversal (MAyDS, 2019).

Por todo esto, la inserción geopolítica de la cuenca del Arroyo Paracao, la relativamente reciente creación del municipio de Oro Verde en 1987, la presencia de áreas verdes de alto valor de conservación y de APN, entre otros elementos, se traducen

en importantes oportunidades para planificar y acompañar las iniciativas políticas, que existen y las que se pueden generar, en el marco del desarrollo sostenible del territorio.

Este trabajo aporta información geográfica y ecológica georreferenciada que permite visualizar e integrar las áreas verdes y áreas naturales protegidas en su contexto territorial, logrando una representación de la infraestructura verde de la ciudad. Se analizan el marco normativo nacional, provincial y local, relevando normas de incidencia territorial en materia ambiental, y el marco teórico, enfatizando en los conceptos de cuenca e infraestructura verde. Luego se describen los productos generados: Sistema de Información Ambiental Territorial, modelado de la cuenca del arroyo Paracao y su red de drenaje, modelos de configuración espacial de la vegetación, conformación y valoración de la infraestructura verde, y finalmente se comentan ciertas recomendaciones para integrar estos espacios a la gestión ambiental territorial de la localidad.

Capítulo 2: Objetivos

Objetivo general

Generar aportes para el Ordenamiento Ambiental Territorial de la cuenca del arroyo Paracao (Oro Verde, Entre Ríos) integrando las áreas verdes y áreas naturales protegidas a la gestión territorial.

Objetivos específicos

I. Caracterizar la estructura y funcionalidad de la cuenca del arroyo Paracao.
II. Identificar y caracterizar las áreas verdes y áreas naturales protegidas de la cuenca.
III. Analizar los usos del suelo de la cuenca, identificar conflictos y potencialidades.
IV. Elaborar recomendaciones y propuestas tendientes a gestionar la integración de las áreas verdes y áreas protegidas a la planificación del territorio.

Capítulo 3: Antecedentes

3.1 Marco teórico

3.1.1 Del Ordenamiento Territorial al Ordenamiento Ambiental Territorial mediante la gestión de cuencas

Las crisis ambientales del siglo pasado han motivado la percepción de fenómenos globales como patrones y procesos ecológicos que pueden estudiarse a escalas mucho mayores a las tradicionales para responder a esta demanda (Di Pasquo *et al.*, 2011). Estas ideas han sido comprendidas y adoptadas por los diversos actores socio-políticos vinculados con el ordenamiento del territorio, y actualmente, los procesos socio-ambientales consideran al territorio como recurso y no solo como un soporte físico para las actividades humanas (Troitiño, 2006), e incluso se establece que el uso racional del territorio debe contemplar la conservación de los procesos ecológicos esenciales (Gómez Orea, 2003). Este marco permite relacionar y aplicar nuevos conocimientos sobre los ecosistemas con la geografía y la gestión, elementos centrales de la trama plural y multidimensional del OT.

El OT representa uno de los principales instrumentos de gestión del territorio para prevenir y mitigar los conflictos ambientales a través de la planificación (Gaviño Novillo y Sarandón, 2002). También, se considera como un instrumento para el desarrollo sostenible. Sin embargo, dadas las dinámicas propias y la interdependencia entre lo local y lo global, el territorio se encuentra presionado por fuerzas internas y externas que hacen inoperante la mayoría de los instrumentos tradicionales de política ambiental, dificultando el alcance de las metas de sostenibilidad (Wong-González, 2010).

Para mejorar la eficiencia de los planes de ordenamiento se recomienda actualizarlos tanto conceptual como metodológicamente, en particular favoreciendo la flexibilidad de los instrumentos de gestión. Una mayor flexibilidad en la planificación del territorio contribuiría a incluir de forma abarcativa la diversidad territorial, mejorar la aplicabilidad de los instrumentos, facilitar la participación y legitimidad social, y a mejorar con mayor conocimiento una visión prospectiva-estratégica del futuro (Wong-González, 2010).

Es necesario tener en cuenta la complejidad de los sistemas, la transdisciplinaridad, la descentralización, la participación, y los nuevos sistemas informacionales (Wong-González, 2010). Estas necesidades de gestión territorial han impulsado el desarrollo de campos específicos y herramientas concretas, como la geomática ambiental y la implementación de geotecnologías afines (Sione *et al.*, 2014). Con estas herramientas es posible vincular los puntos de vista ecológico y geográfico, ya que existen patrones sobre el terreno que son relativamente estables para un conjunto de escalas espaciales (Forman, 1995). De esta manera, se consolida una idea de *jerarquía espacial,* en la que el terreno puede ser delimitado en áreas similares a diferentes escalas espaciales (Di Pasquo *et al.*, 2011). Estas herramientas tienen aplicaciones directas en la caracterización de los ecosistemas (Paruelo, 2008).

A pesar de que el OT fue concebido desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972) como una estrategia integral que considera la planificación de las actividades productivas y la conservación de los recursos naturales para una mejora de la calidad de vida, a través de los años se han observado reducciones de este pensamiento, principalmente en las líneas económica, urbanista, ruralista y conservacionista (Gómez Orea, 1994). Actualmente, el OT busca integrar las esferas económica, social y ambiental, acercándose al concepto de Desarrollo Regional Sustentable (Wong, 2000).

Si bien los programas de ordenamiento tienen objetivos integrales, en la práctica, es común el comportamiento sectorial, lo que dificulta el alcance eficiente de los objetivos de sostenibilidad (Wong-González, 2010). En este sentido, un marco integrador para pensar en el OAT es considerar las cuencas hidrográficas como unidad de planificación a escala regional y las cuencas a escala local (FAO, 2007).

Las cuencas constituyen ecosistemas claramente definidos, donde sus elementos presentan una fuerte cohesión y cuya sinergia determina características propias (Gutiérrez *et al.*, 1990). Como ecosistemas estratégicos, las cuencas proveen un conjunto de bienes y servicios ecosistémicos. Además, pueden verse como un sistema natural de soporte de las actividades humanas, proveedor de bienes y servicios ecológicos y equivalente natural de las infraestructuras de servicios, lo que puede ser objeto de diseño, construcción y mantenimiento; y permite pensar en una *estructura*

ecológica de soporte mínimo que garantice la provisión mínima aceptable de bienes y servicios básicos para el desarrollo regional (Márquez y Valenzuela, 2008).

La gestión territorial de cuencas tiene efecto sobre la conservación de la funcionalidad ecosistémica (Paruelo, 2008). Las áreas verdes, y principalmente las APN, adquieren un papel importante para la conservación a escala regional, ya que protegen núcleos de flora y fauna claves para el mantenimiento de la funcionalidad ecosistémica. Por esto, identificar áreas prioritarias para la conservación es un aspecto clave para la planificación sostenible del territorio (Myers *at al.* 2000).

La cuenca del arroyo Paracao y su entorno se caracterizan por una rica red hidrográfica que forma parte del sistema de humedales de los tributarios cortos del río Paraná (Aceñolaza y Rodriguez, 2013), y pertenece a la región Humedales del corredor fluvial Chaco-Masopotámico, subregión denominada: Ríos, esteros, bañados y algunas del río Parná (Bó y Quintana, 2017). El ejido de la ciudad de Oro Verde está delimitado por los arroyos Los Berros, Saucecito, de las Cruces y de la Cruz, e internamente destacan el arroyo Larramendi y Paracao. A esto se suma la cantidad de áreas verdes de alto valor para la conservación asociadas a la cuenca, como el Jardín Botánico y parques, y dentro de ellas las APN existentes, como la Escuela Alberdi y Haras Paracao. Por lo que, conocer la estructura y funcionamiento a nivel de cuenca, establecer las características del sistema de drenaje natural y su relación con los usos del suelo (áreas de bosques, áreas de conservación, zonas de expansión urbanística, industriales y las zonas de producción) es imprescindible para una mejor planificación territorial y gestión de los recursos naturales.

El Ordenamiento Territorial (OT) representa uno de los principales instrumentos de gestión ambiental para prevenir (y mitigar) conflictos ambientales a través de la planificación sobre el territorio (Gaviño Novillo y Sarandón, 2002). Históricamente, la planificación territorial se ha basado en criterios socio-económicos, mediantes los cuales se establecen usos de suelo, principalmente relacionados con la urbanización y la producción. En la actualidad, el concepto ha incorporado perspectivas ambientales cada vez más tendientes a la consideración de aspectos ecosistémicos, enfoque que permite soluciones más integrales y sostenibles.

Desde el punto de vista científico, desde hace un tiempo se reconoce que las cuencas constituyen ecosistemas claramente definidos, donde sus elementos presentan una fuerte cohesión y cuya sinergia determina características propias (Gutiérrez *et al.*, 1990). Este conocimiento se va adoptando en las formas de gestionar el territorio, hasta comprender que la mejor opción para una gestión integral es considerar las "delimitaciones" del sistema natural, además de las propiamente humanas. Un documento muy recomendable en este sentido es una publicación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (conocida como FAO por sus siglas en inglés) del año 2007. En este se da cuenta de la estrecha relación que existe entre la gestión de cuencas y el desarrollo sostenible (FAO, 2007).

Una cuenca puede considerarse una "Estructura Ecológica", concepto que refiere a "el sistema natural que da soporte a las actividades humanas, proveedor de bienes y servicios ecológicos y equivalente natural a la infraestructura de servicios", lo que puede ser objeto de diseño, construcción y mantenimiento; y permite pensar en una estructura ecológica de soporte mínimo, es decir, una que garantice la provisión mínima aceptable de bienes y servicios básicos para el desarrollo regional. En términos espaciales, una Estructura Ecológica se expresa como el conjunto de áreas y ecosistemas estratégicos interconectados estructural y funcionalmente por corredores ecológicos, más áreas y ecosistemas de importancia ecológica en una matriz de uso humano. Como ecosistemas estratégicos, las cuencas proveen un conjunto determinado y fundamental de Servicios Ecosistémicos (SE) (Márquez y Valenzuela, 2008).

Si bien no existe un concepto único, los SE pueden definirse como el conjunto de "beneficios, tangibles e intangibles, que se derivan de la naturaleza para provecho del ser humano y que de acuerdo a ciertos criterios, pueden ser valorados económicamente" (Camacho Valdez y Ruiz Luna, 2012). Los SE pueden agruparse en cuatro categorías básicas: servicios de soporte, de los que dependen los demás servicios; servicios de aprovisionamiento, o productos obtenidos del ecosistema; servicios de regulación, refiriéndose a los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos del ecosistema; y servicios culturales, o beneficios no materiales que la sociedad percibe como mejoras de su bienestar (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) (Figura 2).

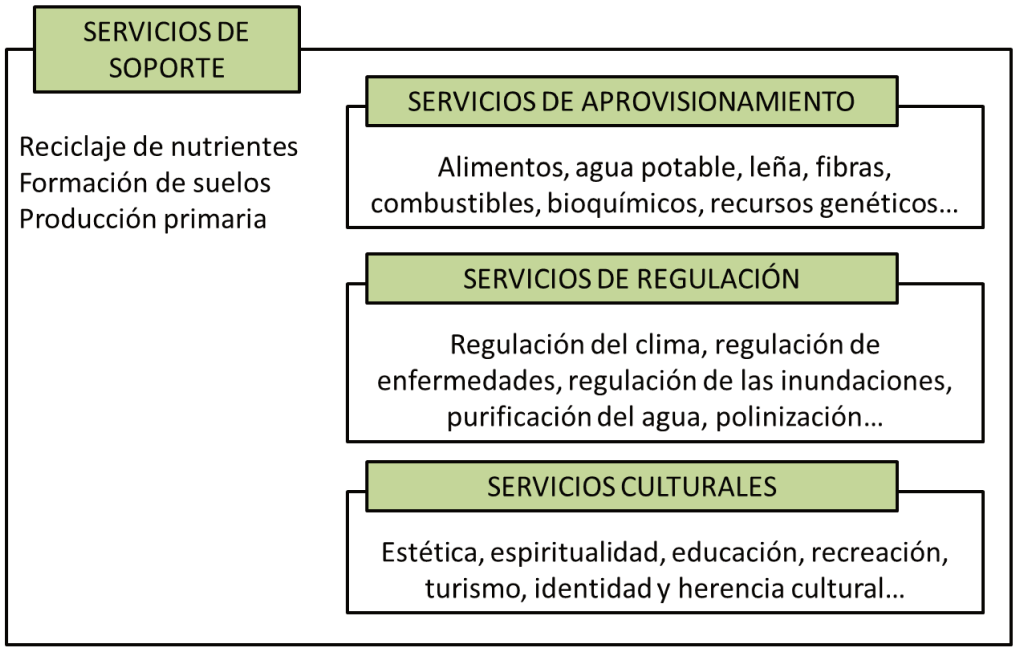


Figura 2: Clasificación de los Servicios Ecosistémicos. Fuente: traducido de Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

La necesidad de definir y considerar los SE surge de la relación que existe entre el funcionamiento de los ecosistemas con conceptos como el de sostenibilidad ecológica y bienestar humano, ya que es a través de la biodiversidad que la sociedad puede acceder a los SE. Es decir, los cambios en la biodiversidad repercuten en el funcionamiento del ecosistema y en los beneficios que la sociedad puede percibir, tanto en el presente como en el futuro (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Camacho Valdez y Ruiz Luna, 2012). Por esto, los conceptos ecológicos deben ser necesariamente considerados en la toma de decisiones sobre el uso del territorio. De esta manera, la utilización del concepto de cuencas como unidad de planificación territorial permite un tratamiento más integral y funcional de la problemática del ordenamiento.

Los procesos ecológicos se desarrollan en diferentes escalas espaciales y temporales. La ecología del paisaje busca comprender patrones y procesos a una escala mucho mayor a la estudiada en la ecología en tiempos anteriores (Di Pasquo *et al.*, 2011). La conectividad del territorio es un atributo del paisaje que actualmente se considera clave para conservar los procesos y gestionar y aprovechar adecuadamente el ambiente.

La flora y la fauna silvestre, que hacen al funcionamiento de los ecosistemas, dependen directamente de la conectividad del paisaje (Kettunen *et al.*, 2007), por lo que se ha hecho evidente que el solo hecho de crear reservas o áreas protegidas (parches de conservación) no es una estrategia de conservación efectiva (Toledo, 2005). De allí la

importancia de planificar el sistema de reservas de modo que la biodiversidad se encuentre apropiadamente conectada y encuentre espacios para circular y reproducirse, lo que posibilitará su conservación (Cabello *et al.*, 2008). Es por esto que la fragmentación y la pérdida de hábitats son factores clave en la pérdida de biodiversidad (Fahrig, 2003; Haddad *et al.*, 2015), y por ende, de la pérdida de SE.

Incorporar este cambio de paradigma a la planificación territorial es un desafío relativamente reciente, ya que la conciencia de la importancia de la conectividad para el funcionamiento del sistema en general (incluyendo los subsistemas humanos) es también relativamente reciente.

Este desafío se vuelve aún más difícil si consideramos que además el Ordenamiento Territorial ha sido tradicionalmente promovido desde el sector urbano. Sin embargo, considerando los postulados de sostenibilidad, el uso racional del territorio debe contemplar la conservación de los procesos ecológicos esenciales (Gómez Orea, 2003). Debido a que la perspectiva sectorial de la planificación territorial tradicional es insuficiente ante una realidad compleja y dinámica, el OT se encuentra incorporando aspectos ecológicos, ampliando la dimensión conceptual del territorio (Wong-González, 2010), y surgiendo lo que se conoce como Ordenamiento Ambiental Territorial (OAT) (Méndez Vergara, 2000).

De esta manera, la planificación a partir de cuencas, aunque su gestión conlleve otros cambios de paradigma (Figura 3), promueve planes de mayor viabilidad, ya que tiene en cuenta conceptos ecológicos fundamentales para el funcionamiento del ecosistema y la preservación de los recursos y servicios que este presta a la sociedad.

Generación anterior	Próxima generación
Integración de las cuestiones socioeconómicas en los programas de gestión de cuencas hidrográficas	Énfasis en la gestión de los recursos naturales de la cuenca en el marco del proceso de desarrollo socioeconómico local
Enfoque en la participación "popular" o de la "comunidad", con énfasis en la planificación participativa de abajo hacia arriba	Enfoque en la participación de todos los interesados, asociando los intereses sociales, técnicos y políticos, en un proceso de concertación pluralista
Estructura rígida del programa que sobrestima la capacidad del gobierno central de hacer cumplir las políticas y carece de acuerdos adecuados institucionales/organizacionales a nivel local. Planificación y financiación de corto plazo	Estructura flexible del programa que se adapta a los procesos e instancias del gobierno local. Planificación y financiación de largo plazo
Atribución de la responsabilidad de ejecución a instituciones "pesadas", como programas que reciben ayuda de los donantes o autoridades de cuenca	Atribución de la responsabilidad de ejecución a instituciones "ligeras", como foros de cuencas, consorcios y asociaciones, donde los programas y las autoridades de cuenca desempeñan una función subsidiaria
Atención a los efectos locales, de corto plazo. Pequeños proyectos con poca capacidad de coordinar en el ámbito de grandes cuencas	Atención a los nexos entre río arriba y río abajo y los efectos a largo plazo. Coordinación de los procesos locales en el ámbito de grandes cuencas
Estimación y evaluación participativa "rápida y superficial" (por ej., el diagnóstico rural participativo) con poca relación con los resultados de la investigación científica	Diálogo entre el conocimiento local y el científico en procesos de investigación-acción "razonablemente rápidos y profundizados", con la participación de una variedad de partes interesadas
Creencia en que los conflictos sociales por el acceso y la tenencia de los recursos naturales en las cuencas se pueden resolver mediante intervenciones técnicas acertadas	Conciencia de que, por lo general, los conflictos sociales tienen origen social y político y se deben tratar a través de la concertación

Figura 3: Comparación entre los paradigmas anterior y actual de la gestión de cuencas hidrográficas. Fuente: FAO, 2007.

3.1.2 Definición e importancia de las áreas verdes y protegidas: hacia la infraestructura verde urbana

Las áreas verdes son superficies de dominio público o privado, incluidas o relacionadas estrechamente con el área urbana, está destinada a ser ocupada por diferentes formas vegetales que aportan beneficios a los habitantes en forma directa o indirecta a través de sus atributos físicos o estéticos. Se trata de espacios abiertos con césped, parques, bosques urbanos y periurbanos, jardines, plazas, entre otras posibles tipologías (Ríos Cáceres *et al.*, 1998).

La normativa local, a través del Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental (2019), define las áreas verdes (aquí llamadas espacios verdes) como: "espacios pertenecientes a un área urbana localizado y delimitado espontáneamente o por programación de la autoridad municipal, destinado al esparcimiento de la población", y a las áreas protegidas como "espacios que serán usados en forma especialmente regulada y controlada por su importancia ambiental, natural, cultural o la

necesidad de preservación de algún recurso específico existente en ellos" (Anexo V: glosario).

Las funciones o beneficios de contar con áreas verdes en una ciudad son reconocidos desde hace décadas. Estos beneficios pueden ser ambientales, como la amortiguación frente a fenómenos climáticos extremos, la protección de áreas para captación de aguas y regulación de inundaciones, la disminución de la contaminación del aire, el ahorro de energía, la amortiguación de la contaminación sonora, el control de la erosión, la formación de hábitats. También, pueden estar relacionados con la producción de bienes materiales como alimentos y productos agrícolas, madereros o forrajes. Por supuesto, se valora su función recreativa, educativa y cultural, así como sus efectos psicológicos positivos y por ende la mejora en la calidad de vida general de la población. Por último, también poseen impacto en el valor de lotes y en las fuentes de trabajo, entre otros (Ríos Cáceres *et al.*, 1998).

Al respecto, Rueda (2012) agrega la compensación de la impermeabilización derivada de los procesos de urbanización, garantizando áreas permeables que promueven patrones bajo impacto y permiten la vida vegetal y la regulación hídrica. Además, resalta la contribución al aislamiento térmico y acústico de las edificaciones, la mitigación del Cambio Climático al secuestrar carbono, y la conservación de la biodiversidad asociada a los diversos hábitats que puedan diseñarse.

En la actualidad, estos conceptos se pueden reinterpretar bajo nuevos paradigmas, y observar a las ciudades como "ecosistemas", ya que se definen por determinado conjunto de elementos vivos y no vivos que interaccionan entre sí. Lo que ha dado lugar a una línea de trabajo llamada *Urbanismo ecológico*. En este marco, se analizan las ciudades como sistemas, o ecosistemas, que para este autor se caracterizan por cuatro ejes fundamentales: la compacidad en su estructura, la complejidad en su organización, la eficiencia de su metabolismo y la cohesión social, con indicadores que parametrizan y cuantifican la sostenibilidad del tejido urbano y el grado de ajuste al modelo mencionado (Rueda, 2012). Cabe aclarar que existe una discusión acerca de qué modelo es el más sostenible para el diseño de ciudades, si compacto o disperso, pero sí hay consenso en el enfoque sistémico de la ecología urbana como marco para esta discusión (Ibáñes-Álamo y Molina-Morales, 2022).

Así se va consolidando una idea de *estructura verde* que conecta el espacio urbano con el rural o natural (Garay y Fernández, 2013), y que va dejando de considerar las áreas verdes en forma aislada, sino vinculadas entre sí y con la trama urbano-regional en una visión sistémica. De esta forma surge el concepto de *infraestructura verde* definido por Benedict y Mc-Mahon (2001) como "una red interconectada de espacios verdes que conserva las funciones y valores de ecosistemas naturales, ofreciendo beneficios a la población humana". Si bien el término "infraestructura" se asocia con algo no natural, también significa "conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de una ciudad", según el Diccionario de la Real Academia Española. Es un término que se asimila mejor en la práctica multidisciplinar del Ordenamiento Territorial, por ser más concreto y entendible en la planificación y gestión del territorio urbano (Eguía y Baxendale, 2019), donde el término ya se utilizaba.

Infraestructura verde y Servicios ecosistémicos son marcos compatibles y sinérgicos: los beneficios del primero pueden presentarse en términos del segundo, logrando resonancia en los decisores políticos. El estudio de la infraestructura verde permite evaluar beneficios y déficits a nivel local, regional y nacional, y se relaciona más con la planificación y la toma de decisiones, mientras que la cuantificación de servicios ecosistémicos puede ser más compleja o abstracta (European Environmental Agency, 2011). Desde este abordaje, la infraestructura verde es una red que puede planificarse de forma estratégica, diseñada y gestionada como un recurso multifuncional, capaz de proveer servicios ecológicos y beneficiar la calidad de vida.

De este modo, se entiende a la infraestructura verde como una red territorialmente planificada de espacios abiertos (áreas naturales, seminaturales y construidas), con vegetación actual o potencial de crecimiento natural o implantada; diseñada y gestionada para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos y ambientales al integrarse con otras infraestructuras (Figura 4). Al mismo tiempo, estructura los usos del suelo desde lo urbano a lo rural, buscando mejorar la calidad de vida de la población a través de una planificación integral del territorio (Eguía y Baxendale, 2019).

Al considerar aspectos físico-funcionales de una determinada superficie, resulta lógico relacionar el concepto de infraestructura verde urbana con el concepto de cuenca,

que como ya se mencionó, es recomendado como unidad de planificación a escala regional y a escala local.

Figura 4: Ciudad donde se destaca la infraestructura verde a los largo de todo el diseño urbano. Fuente: caso de estudio en Holanda, fuente: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53434/Documento_completo.pdf?sequence=1

3.1.3 Antecedentes regionales en Ordenamiento Ambiental del Territorio

El Ordenamiento Territorial tiene una considerable trayectoria en América Latina, y el concepto ha evolucionado a través de las décadas en los diferentes países (Massiris Cabeza, 2002). En contexto actual, el paradigma de la sostenibilidad redefine las visiones acerca del territorio e impulsa el desarrollo de nuevos conocimientos. La ecología como ciencia y el OT como instrumento, pueden constituir aportes fundamentales y enriquecer el marco de análisis para una mejor toma de decisiones sobre la gestión del territorio. De este modo, ha surgido el Ordenamiento Ecológico (OE) como "un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a partir de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" (Wong-González, 2010). Así, se promueve la inclusión de aspectos ecológicos en la dimensión ambiental de las actividades para orientar los procesos de uso del suelo y desarrollo global del territorio, en lo que se menciona como Ordenamiento Ambiental Territorial (OAT) en la política argentina, como en las provincias de Córdoba o Jujuy (MAAySP, 2014; Gobierno de Jujuy, 2017).

El OE se ha implementado conjuntamente con planes de OT. Por ejemplo, en México existen simultáneamente los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), dependientes de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y los Programas Estatales de Ordenamiento del Territorio (PEOT), en dependencia de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) (Wong-González, 2010).

En Argentina, si bien no existe una ley en materia de OT, la Ley General del Ambiente (N° 25.675/2002) establece los presupuestos mínimos para una gestión ambiental sostenible, preservación y protección biodiversidad para el desarrollo sostenible del País. Desde 2007, funciona la Infraestructura de Datos Geoespaciales de la República Argentina (IDERA), que sistematiza una gran cantidad de información de organismo públicos y privados, apoyando procesos de toma de decisión vinculados a las políticas territoriales (IDERA, 2007). Otro de los principales antecedentes es la Ley 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos del año 2007, por la cual cada provincia debió elaborar un mapa en el que se identificaran distintas categorías de conservación de los bosques, regulada en la provincia de Entre Ríos por la Ley 10.284 de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo.

Además, Argentina cuenta con una Estrategia Federal de Ordenamiento Ambiental Territorial (EFOAT) presentada en 2022. Este documento propone un marco de referencia para procesos de ordenamiento ambiental, entendidos como "procesos participativos amplios en la búsqueda de consenso sobre las formas de valorización y usos del suelo, de los ecosistemas y de los bienes comunes que orienten la producción social del territorio". Este marco cuenta con una propuesta conceptual y metodológica, así como definiciones, líneas estratégicas, instrumentos y herramientas.

Son múltiples las iniciativas en América Latina para incorporar conceptos ecológicos a las prácticas tradicionales de gestión del territorio (Wong-González, 2010). Tal enfoque representa un desafío, ya que se requiere tiempo para mejorar la incorporación de estas innovaciones conceptuales en los marcos jurídicos e institucionales ya existentes, y la materialización en acciones de gestión territorial concretas.

A pesar de que el OT fue concebido desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (en Estocolmo en el año 1972) como una estrategia integral que considera la planificación de las actividades productivas y la conservación

de los recursos naturales, a través de los años se han observado reducciones de este pensamiento, principalmente en las líneas económica, urbanista, ruralista y conservacionista (Gómez Orea, 1994). Actualmente, se considera que el OT debe buscar integrar las esferas económica, social y ambiental, acercándose al concepto de Desarrollo Regional Sustentable (Wong, 2000).

3.2 Marco normativo

3.2.1 Normativa nacional y provincial

En Argentina, la base del derecho ambiental lo constituye el Art.° 41 de la Constitución Nacional, que establece el derecho a un ambiente sano y el deber de un desarrollo sostenible (Figura 5), y el principal marco lo otorga la Ley General de Ambiente N° 25675 del año 2002. Esta ley establece que "el Ordenamiento Ambiental desarrollará la estructura de funcionamiento global del territorio de la Nación y se generará mediante la coordinación interjurisdiccional…" (Art.° 9); e incorpora claramente que entre los aspectos a considerar en el proceso de Ordenamiento Ambiental deben estar los ecológicos, asegurando "el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales" y garantizando la mínima degradación. Asimismo, obliga considerar como prioridad para la localización de actividades antrópicas "la vocación de cada zona o región, en función de los recursos ambientales y la sostenibilidad social, económica y ecológica", "la naturaleza y las características particulares de los diferentes biomas", etc. (Art.° 10).

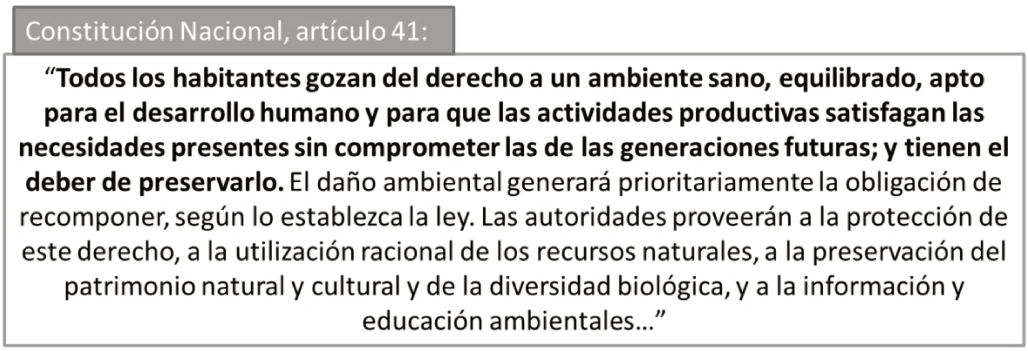


Figura 5: Transcripción del Art.° 41 de la Constitución Nacional, base del Derecho Ambiental en Argentina.

Otra ley nacional relevante en materia de OT es la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos N° 26631, promulgada en el año 2007. Esta ley busca "promover la conservación mediante el OT de los Bosques nativos y la

regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo…" (Art.° 3), propone criterios de sostenibilidad ambiental, y la zonificación territorial de los bosques en cada jurisdicción (Art.° 4), entre otros aspectos de importancia.

También existen importantes documentos a nivel nacional que impulsan estrategias de desarrollo y OT. Uno de los principales instrumentos de la política de OT es el Plan Estratégico Territorial (PET), que establece acciones de planificación territorial nacional. Pero, actualmente, el marco de referencia lo constituye el documento "Estrategia Federal de Ordenamiento Ambiental Territorial" (EFOAT) presentado en 2022, que no es ley pero es vinculante y lo firman organismos competentes como el COFEMA (Consejo Federal de Medio Ambiente).

La Ley General de Ambiente N° 25675, la Ley N° 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos y el Plan Estratégico Territorial Nacional establecen los derechos relacionados con el desarrollo territorial sostenible y equitativo, donde es el Estado quien debe orientar la construcción del territorio; las competencias provinciales para el desarrollo territorial; los derechos al desarrollo sostenible, participativo y democrático; especificaciones varias en la materia: el Ordenamiento Ambiental como instrumento de la política ambiental, promoción del uso racional de los recursos, poder de policía y defensa del patrimonio, etc.; roles territoriales, entre otros aspectos que podrían destacarse.

A nivel provincial, la Constitución Provincial de Entre Ríos explicita la política en materia ambiental (Figura 6), y establece los instrumentos de esta política (Art.° 84), entre los que se menciona al Ordenamiento Ambiental Territorial, así como el posicionamiento en cuanto a la preservación y uso de sus recursos (Art. 85°).

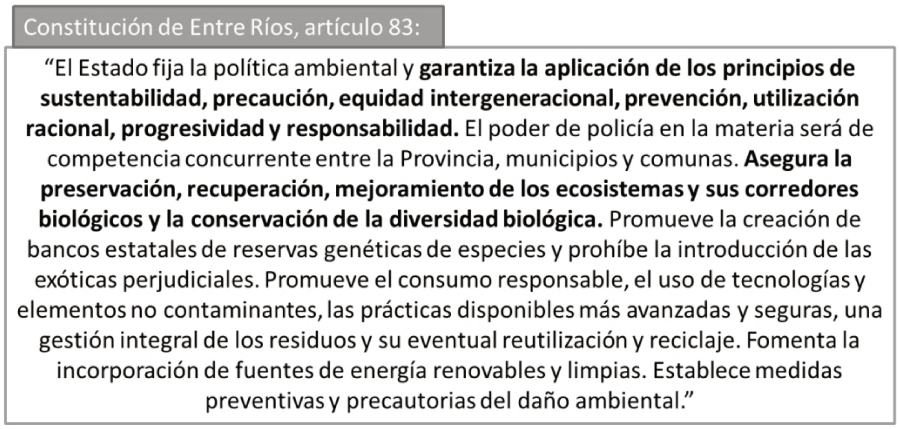


Figura 6: Transcripción del Art.° 83 de la Constitución de Entre Ríos, central en el Derecho Ambiental de la provincia.

Conforme a este contexto, el proyecto de ley de OT en Entre Ríos busca establecer un marco regulador general, considerando que "la planificación del territorio es necesaria como herramienta orientadora del desarrollo sostenible y el crecimiento social y económico", que "los ambientes requiere previsión para mantenerse en equilibrio y evitar extremos de inequidad social o degradación ambiental irreversible", y que el OT "permite actuar preventiva y propositivamente, capitalizar oportunidades, objetivos comunes, evaluación de resultados y control de gestión" (Fragmentos extraídos de la nota de presentación del proyecto de ley a la Honorable Legislatura).

Sin embargo, "existe un notable vacío de legislación de fondo en lo relativo al manejo de las actividades antrópicas de modo integrado sobre el espacio compartido, cuyas particularidades tienen fuerte implicancia en las posibilidades de desarrollo armónico del territorio y en el ejercicio de derechos fundamentales de los habitantes", además de una carencia de "planes generales y sectoriales de inversión y desarrollo continuos, que orienten el uso de los recursos y la configuración del territorio en todas sus dimensiones". Frente a esta situación, el proyecto busca "acercarse a un sistema de planeamiento permanente que articule los actores y vincule sectores productivos hacia objetivos de mediano y largo plazo", en pos del desarrollo social y mediante el OT como herramienta básica.

Actualmente, la provincia de Entre Ríos sigue trabajando en una ley de Ordenamiento Territorial y Hábitat, en vista de la necesidad de un marco jurídico que contribuya con la regulación de conflictos socioambientales y políticos, tales como: superposición de loteos y suelo productivos o inundables (Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios, 2024).

Además de reflexionar acerca de la propuesta provincial y los proceso humanos que involucra, puede resultar enriquecedor el considerar la experiencia de otras provincias argentinas o de iniciativas mundiales. A este respecto, las provincias de Mendoza y Santa Fe poseen una reconocida trayectoria y una notable consolidación en cuanto a políticas territoriales; por lo que se documentarán tales casos más adelante.

Existe una Ley Provincial que aborda un área del territorio de manera integral: la Ley N° 6416/79 de Uso del Espacio y Preservación del Medio Ambiente en la Región de Salto Grande. Sin embargo, existe un cuerpo normativo que, a pesar de poseer un carácter sectorial, tiene un estrecho vínculo con el desarrollo territorial, y se mencionan en la nota de presentación de la propuesta (Tabla 1).

Tabla 1: Normas directamente vinculadas al desarrollo territorial en la provincia de Entre Ríos.

Norma	Contenido	Autoridad de aplicación	Decreto reglamentario
Ley Provincial N° 10.248/14	Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo	Ministerio de Producción de la Provincia de Entre Ríos	Decreto 91/09
Ley Provincial N° 8.318/89	Uso, manejo y conservación del Suelo	Secretaría Ministerial de Asuntos Agrarios, a través de la Dirección de suelos y aguas	Decreto 2877/90
Ley Provincial N° 9.172/98	Uso Productivo del Agua	Consejo Regulador del uso de fuentes de agua (CORUFA)	Decreto 7547/99
Ley Provincial N° 9.757/06	Comités de Cuenca y consorcios de Aguas	Consejo provincial del Agua (COPRA)	-
Ley Provincial N° 9.092/97	Libertad de los Ríos (también conocida como Ley Anti Represas)	Consejo general de Educación (en temas educativos) y Ministerio de Producción, Recursos Naturales, Forestación y Minería (en temas de conservación)	-
Ley Provincial N° 9.008/96	Líneas de ribera y Zonas de Riesgo Hídrico	Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos, a través de la Dirección de	-

		Hidráulica y Recursos Hídricos	
Ley Provincial N° 10.479/17	Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas	Dirección de Áreas Naturales Protegidas	Decreto 2474/19
Ley Provincial N° 6.416/79	Uso, Ocupación y Equipamiento del Suelo en el área de influencia directa de la represa de Salto Grande	Ministerio de Gobierno, Justicia y Educación	Decreto 49/80
Ley Provincial N° 8.773/02	Fraccionamiento de Predios Rurales	-	-
Ley Provincial Nº 6260/78	Prevención y Control de la Contaminación de las Industrias	Ministerio de Obras y Servicios Públicos	Decreto 5837/91
Decreto N° 4.977/09	Impacto Ambiental	-	-

A este marco, se suma la Ley N°27520 de Presupuestos Mínimos de Cambio Climático, oficializada en Diciembre de 2019. Esta ley busca garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de mitigación y adaptación a los efectos del Cambio Climático, por ejemplo a través de mejoras en las prácticas de planificación territorial, como recomienda el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, organismo de las Naciones Unidas que evalúa la ciencia relacionada con esta temática (IPCC, 2018).

3.2.2 Normativa local

Como marco general en materia ambiental, el municipio de Oro Verde cuenta con la ordenanza N° 002/2000 llamada "Ordenanza general del ambiente de Oro Verde", que busca promover un "ambiente sano y ecológicamente equilibrado". El objetivo de esta ordenanza es brindar herramientas para proteger y mejorar el ambiente, a través de la promoción de la participación activa y organizada de los ciudadanos en la toma de decisiones y acciones tendientes al cuidado y mejoras del medio ambiente, y de la educación e investigación ambiental, con la inclusión permanente de la variable ambiental en los procesos educativos, formales y no formales de todos los niveles. En cuanto al ordenamiento, esta norma busca ubicar actividades productivas, asentamientos humanos, zonas de uso público y recreativo, áreas silvestres y obras de infraestructura de forma óptima. En ese sentido, el municipio cuenta con diversas normas relacionadas con el Ordenamiento Ambiental Territorial (Tabla 2).

Tabla 2: Ordenanzas disponibles en el Digesto Municipal de Oro Verde (2023) tomando diferentes palabras clave como "criterio de búsqueda". Fuente: elaboración propia a partir de la consulta del Digesto Municipal de Oro Verde.

Criterio de búsqueda	N° Ordenanza	Título	Año de promulgación
Áreas verdes	-	-	-
Áreas Naturales Protegidas	-	-	-
Espacios verdes	007	Reglamento de Funcionamiento y Uso de instalaciones de canchas y espacios verdes del Polideportivo Municipal	2009
	017	Ratificación de Convenio de Cesión de Uso de Espacio Público entre el Municipio de Oro Verde y la Dirección Provincial de Obras Sanitarias de Entre Ríos (DPOSER)	2019
	004	Desafectación del Uso Espacio Verde y Calle pública al Inmueble identificado con Partida N° 265.130	2022
	030	Programa de Concientización Vial y Ambiental - Escuela Alberdi	2022
Infraestructura verde	015	Ratificando Decreto Nº107 MOV/10, Aprobando el convenio celebrado con la Secretaría de Obras Públicas de Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicio de la Nación, en el Marco del Programa Federal de Integración Socio Comunitaria Mejoramiento del Hábitat Urbano, Obras de Infraestructura y Complementarias y el contrato realizado con la Cooperativa de Trabajo Oro Verde II Limitada	2010
	003	Estado de Emergencia de la Infraestructura Vial y Desagües Pluviales de la Localidad de Oro Verde	2015
	003	Ratificación Decreto N°0011 MOV/16 (Declarando Estado de Emergencia Social y de los Servicios Públicos)	2016
	021	Ratificación Convenio de Adjudicación y Entrega de Viviendas del Programa Federal de Integración Comunitaria de la Provincia de Entre Ríos	2016
Ordenamiento urbano/ Ordenamiento Ambiental Territorial	010	Modificaciones de Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental	2008
	012	Aprobando incorporación de un párrafo a los Art. 32 inciso f), y al Art. 33, del Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental de Oro Verde	2009
	005	Aprobando modificatorias en el código de Ordenamiento Territorial, Urbano y Ambiental de Oro Verde	2010
	003	Modificación en el Código de Ordenamiento Territorial, Urbano y Ambiental de Oro Verde	2011

	035	Modificando el Código Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental de Oro Verde	2012
	026	Modificación en el Código de Ordenamiento Territorial, Urbano y Ambiental de Oro Verde	2014
	021	Aprobación de la modificación al Código de Ordenamiento Territorial, Urbano y Ambiental de Oro Verde	2017
	045	Aprobación del Texto Ordenado del Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental de Oro Verde	2019

El Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental (2019) es la norma local más explícita en materia de ordenamiento en la ciudad de Oro Verde, y establece en forma detallada la distribución de usos en el éjido de la ciudad y los requisitos para cada uno (Figura 1). En términos ambientales, esta norma promueve optimizar la distribución de la población buscando la compatibilidad funcional y ambiental entre áreas urbanas y de futura urbanización en pos de los intereses generales de la comunidad y de acuerdo a las mejores formas de uso y preservación del ambiente. Y se especifica como objetivo el "preservar las áreas de interés natural, paisajístico, morfológico, histórico o funcional" del territorio.

Esta ordenanza considera las áreas verdes, aquí llamadas espacios verdes, dentro de la categoría "área no urbanizable", definida como "aquellas áreas que no tienen factibilidad inmediata de provisión de servicios y se mantienen sujetas a la máxima protección debido a su valor ambiental". Esta categoría incluye tres subcategorías:

1. Zona de explotación Rural (E.R.): destinada al desarrollo de actividades rurales y complementarias.
2. Zona de Quintas (Q.): espacios destinados a usos predominantemente frutihortícolas y complementarias (recreacionales y deportivas).
3. Zona de Reserva Urbana Especial (R.U.E.): espacios con uso predominantemente dirigidos a la administración municipal, provincial o nacional para espacios verdes, instalaciones recreativas, deportivas, explotación productiva, y/o relleno sanitario o tratamiento de residuos y efluentes cloacales generados en Oro Verde.

Respecto a las áreas protegidas, el código hace dos menciones directas: define el concepto en el glosario (Anexo V) y establece una pauta de conservación a través de un plano de sensibilidad ambiental para evaluar efectos de construcciones en áreas con

cobertura de bosque nativo o áreas naturales protegidas (Decreto N° 2778 que se anexa al código, Art.° 55). A continuación, se refiere a algunas declaraciones relevantes en materia de Ordenamiento Ambiental:

- ✓ El código define como área protegida a aquellos "espacios que serán usado en forma espacialmente regulada y controlada por su importancia ambiental, natural, cultura o la necesidad de preservación de algún recurso específico existente en ellos" (Anexo V, Glosario).
- ✓ El Art.° 9 define como Sistema fluvial-lacustre a la suma de "las superficies de arroyos, lagunas y canales a cielo abierto que sirven para la evacuación de las aguas de lluvia, así como las márgenes de los mismos y la superficie de tierra que son cubiertas por las aguas en los ciclos naturales de crecientes medias, según las cotas que fije la Dirección de Hidráulica de la provincia."
- ✓ El Art.° 37 habla sobre las urbanizaciones de tipo parque, las cuales consisten de una edificación por lote, y se caracterizarán por condiciones paisajístico-ambientales y su cercanía a lugares de interés especial, cursos de agua, parques y bosques naturales. Se destaca que especifica que la localización no debe impedir la normal evacuación de las aguas.
- ✓ El Art.° 38 establece que toda urbanización en inmuebles afectados por cursos de agua debe disponer de una franja marginal verde no menor a 20m de ancho (que será computada como área verde) y que tendrá en cuenta la cota máxima del curso de agua, ya que esta franja debe garantizar seguridad del recorrido y ser protegida de desmoronamientos y movimientos de suelo. Además, se establece un retiro de línea municipal de 6m para jardines privados, y que los planos deben considerar relevamientos forestales municipales.
- ✓ Se exigen estudios hidráulicos (Art.° 47) y ambientales (Art.° 48), teniendo en cuenta la factibilidad de riesgo e impacto hídrico y estudios de Impacto Ambiental, según lo establecido por la Secretaría de Ambiente de la provincia (u organismo que le suceda).
- ✓ En el Art.° 52 Se aclara que los proyectos "deberán considerar las restricciones y potencialidades del territorio tendiendo a los resultados de los estudios básicos y ambientales realizados y a las observaciones y

recomendaciones del presente Decreto. En particular deberá ajustarse a los conceptos de bajo riesgo hídrico y de bajo impacto hídrico".

- ✓ El Art.° 53 exige contemplar las restricciones ambientales establecidas por Ley para la protección del bosque nativo, así como de toda norma aplicable en materia de protección del ambiente y de los recursos naturales. También se dice que se deberá buscar la "plena y eficiente ocupación del suelo apto", evitando áreas restringidas o con riesgos ambientales y suelo que soporte recursos naturales de alto valor ecológico y paisajístico.
- ✓ El Art.° 55 establece el contenido mínimo de un anteproyecto de urbanización o infraestructura, y entre los requisitos se exige un plano de sensibilidad ambiental donde se pide indicar bosque nativo, áreas naturales protegidas, edificaciones, pasivos ambientales y usos de suelo en un radio de 1km.

Otra norma con incidencia territorial es la ordenanza N° 0041/2014 de regulación de uso de agroquímicos y plaguicidas en la localidad, la cual establece una "zona de resguardo ambiental" donde se prohíbe la aplicación de agroquímicos y plaguicidas. Dicha zona se conforma por la planta urbana y los núcleos poblacionales más 300m. Se consideran también: escuelas rurales, áreas naturales protegidas y reservas forestales, áreas de producción frutihortícola y animales de granja, así como los cursos de agua sean permanentes o temporales.

En cuanto a reservas, la normativa local reconoce el área natural protegida Haras Paracao mediante ordenanza N° 0035/2017, a fin de conservar y preservar el medio ambiente y la biodiversidad y los espacios verdes de la localidad. El área está ubicada a la vera oeste de la ruta provincial N° 11, en el Departamento Paraná, Distrito el Sauce, ejido de Oro Verde (Figura 7).

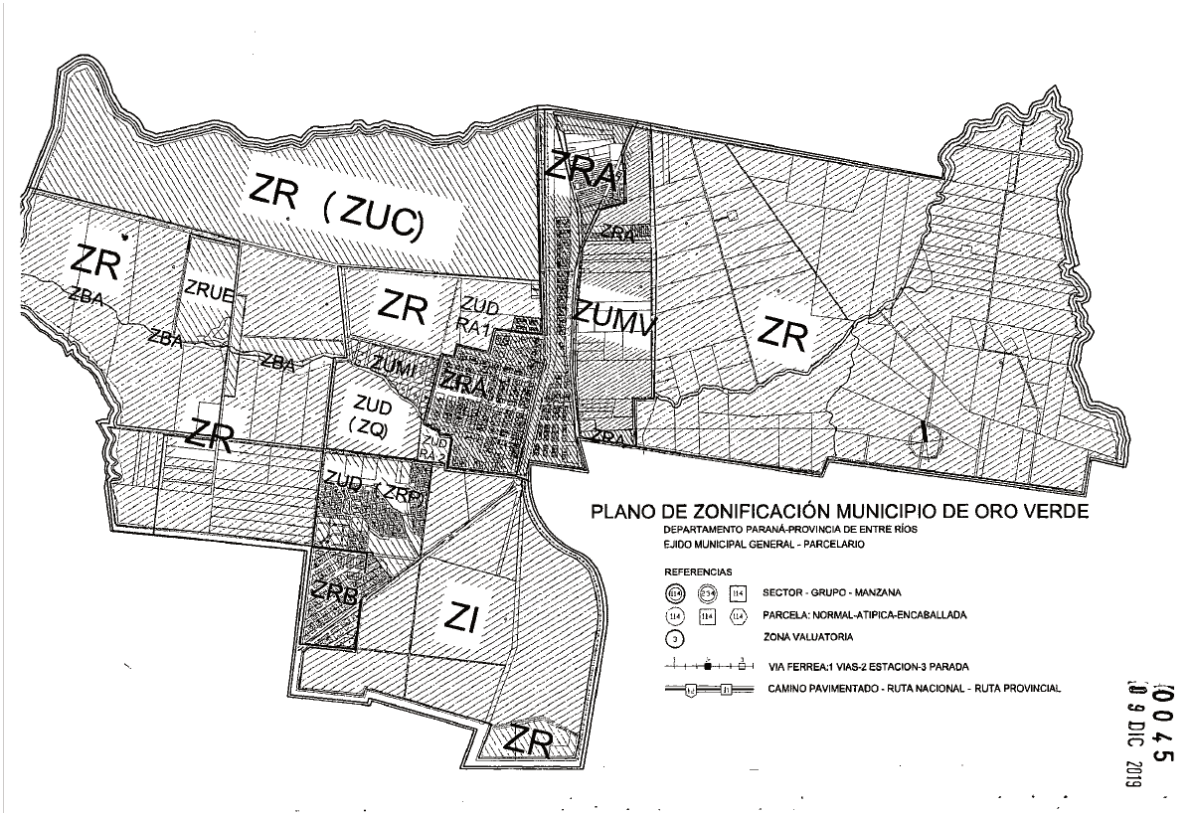


Figura 7: Plano de zonificación del Municipio de Oro Verde, asociado al Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental (Ordenanza N° 45/2019).

Capítulo 4: Desarrollo

4.1 Descripción del sistema territorial: Sistema de Información Ambiental Territorial

4.1.1 Metodología: Descripción y Sistema de Información Ambiental Territorial

La descripción del sistema territorial se realizó a través de la recopilación de antecedentes mediante diversas técnicas: búsquedas de bibliografía y en la web, entrevistas a los entonces funcionarios locales: Javier Fernández (24/04/2019, Secretario de Ambiente del Municipio de Oro Verde) e Ignacio Gasparini (24/04/2019, Secretario de Gobierno del Municipio de Oro Verde), y consultas en los diversos museos de la ciudad de Paraná que pudieran aportar información histórica de la cuenca de estudio: Archivo histórico y administrativo de la provincia de Entre Ríos, Biblioteca popular Paraná, Biblioteca provincial, Museo Martiniano Leguizamón. Además, se realizaron consultas a expertos y con experiencia de estudios en la zona.

El Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT) se generó con información básica y específica para el estudio del sistema territorial denominado cuenca del arroyo Paracao de la ciudad de Oro Verde. Se utilizó el software libre QGIS versión 3.16 Hannover, con sistema de proyección POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347). Se consultaron fuentes oficiales que facilitan capas en formato vectorial o shapefile (polígono, línea o punto) y ráster, se seleccionaron y acondicionaron según fuera necesario (Figura 8).

Los metadatos se elaboraron considerando los estándares de la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA, 2017).

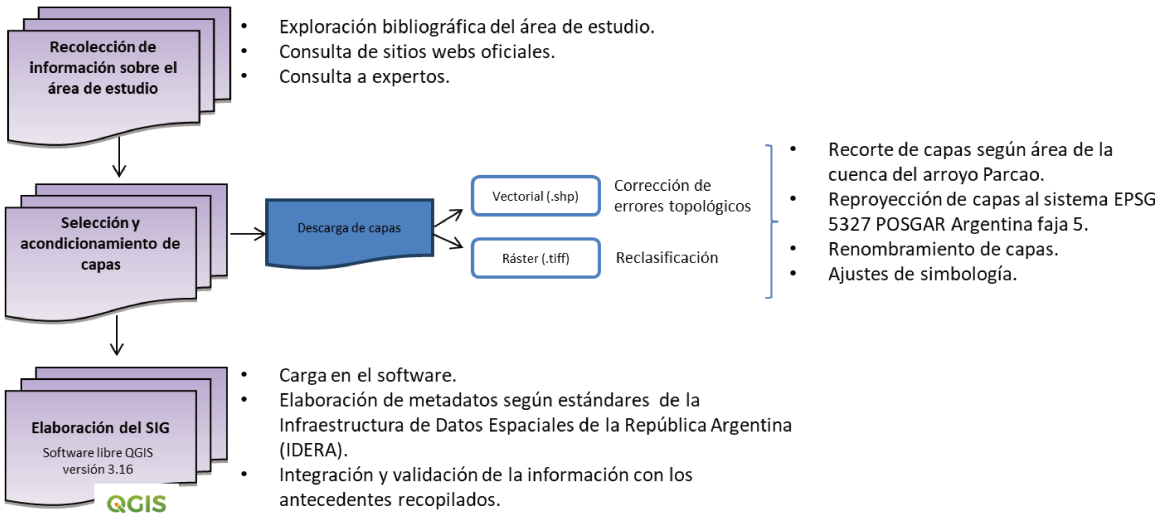


Figura 8: Esquema metodológico que muestra los principales procedimientos y herramientas empleadas para la elaboración del sistema de información geográfica. Fuente: elaboración propia.

4.1.2 Resultados: Descripción y Sistema de Información Ambiental Territorial

El arroyo Paracao posee aproximadamente 5,75 km de longitud y desemboca en el río Paraná. Un mapa de 1927 lo sitúa en el sur de la ciudad de Paraná (Figura 9). A simple vista, en la Figura 9 y 10 se pueden observar la proximidad entre la ciudad de Paraná y de Oro Verde, ciudad que según datos del último censo cuenta con 7.517 habitantes (INDEC, 2023). Es un territorio donde existen diversos usos asociados a zonas urbanas y rurales: asentamientos urbanos, parcelas y establecimientos productivos, áreas verdes urbanas y rurales, áreas naturales protegidas, bosques ribereños, entre otros elementos. El arroyo Paracao atraviesa el éjido urbano en sentido este oeste hasta desembocar en el río Paraná (Figura 10 y 11), incluso recibe los

efluentes líquidos del Frigorífico Alberdi, una importante industria local (Fernández, 2021) (Figura 12).

La zona presenta un uso intensivo de la tierra, ocupada por asentamientos urbanos, actividades agrícolas y secundariamente ganaderas. Existen pasturas y bosques naturales que se presentan en parches dispersos (Aceñolaza y Rodriguez, 2013), representando la Región Fitogeográfica Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia del Espinal, Distrito del Ñandubay y la Provincia Pampeana, Distrito Uruguayense (Cabrera, 1976). Como especies representativas pueden citarse, entre las nativas: algarrobo negro (*Prosopis nigra*), espinillo (*Acacia caven*) y ñandubay (*Prosopis affinis*), y entre las especies arbóreas exóticas: se destacan la mora (*Morus alba*), acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), ligustro (*Ligustrum lucidum*), y paraíso (*Melia azedarach*) (Galarza y Quinodoz, 2012). Los cursos de agua están acompañados por una cobertura arbórea heterogénea, siendo frecuente encontrar especies exóticas dominantes (Aceñolaza y Rodriguez, 2013).

Figura 9: Carta de la Provincia de Entre Ríos construida por el Departamento de Obras Públicas con los datos de su archivo. Año 1927. Escala 1:200.000. La flecha señala el arroyo Paracao. Fuente: Mapa disponible en Museo Martiniano Leguizamón, Ciudad de Paraná.

Figura 10: Mapa preliminar del área de estudio: se muestra la ubicación del arroyo Paracao en su contexto territorial local. Fuente: elaboración propia a partir de las entrevistas a los funcionarios municipales Javier Fernández e Ignacio Gasparini (capa base de Google Satellite a través del complemento XYZ Tiles en QGIS versión 3.16 Hannover, consultado el 24/04/2019).

Figura 11: Fotos tomadas en diversos puntos del arroyo Paracao. A: Se observa el cruce del arroyo por debajo de la calle Las Golondrinas. Coord. S 31° 49' 42" O 60° 31' 23" Fecha 31/08/23. B y C: Se observa vegetación asociada al arroyo sobre calle Los Nogales. Coord. S 31° 49' 41" O 60° 31' 21" Fecha 31/08/23. D: Se observa el arroyo Paracao en un día de lluvia. Coord. S 31° 49' 45" O 60° 31' 3" Fecha 15/04/24.

Figura 12: Vista frontal del Frigorífico Alberdi. Se puede observar infraestructura asociada al curso del arroyo Paracao. Fecha 06/11/24.

Se elaboró un proyecto SIG compuesto por 17 capas formato vectorial (.shp), 8 referidas a aspectos ambientales y 9 a aspectos sociales (Tabla 3). Sus correspondientes metadatos se pueden consultar en el Anexo I. Este sistema permite visualizar, caracterizar e integrar fácilmente información relevante en materia de planificación ambiental de la cuenca del arroyo Paracao, y de la ciudad de Oro Verde, contiene tanto capas base recopiladas al inicio del trabajo, como productos obtenidos durante el desarrollo del trabajo (y cuyas metodologías y resultados se desarrollan en las próximas secciones).

Tabla 3: Capas del Sistema de Información Geográfica correspondiente a la cuenca del arroyo Paracao y su entorno.

Capa	Año de publicación	Descripción	Fuente
Aspectos ambientales			
Sobre hidrología			
Arroyo Paracao	2003 (estimado)	Ubicación y longitud aproximada del arroyo Paracao.	Dirección de Hidráulica de Entre Ríos https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php
Cuenca del arroyo Paracao	2021	Área de cuenca determinada por el arroyo Paracao.	Elaboración propia (ver sección 4.2).
Cuencas hidrográficas de Entre Ríos	2003 (estimado)	Límites de cuencas de la provincia.	Dirección de Hidráulica de Entre Ríos https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php
Red de drenaje	2021	Modelo de canales de escurrimiento de la cuenca del arroyo Paracao.	Elaboración propia (ver sección 4.2).
Sobre vegetación			
Áreas Naturales Protegidas	2024	Áreas que se encuentran bajo alguna categoría de protección.	Dirección General de Ordenamiento Territorial, Áreas Protegidas y Diversidad https://portal.entrerios.gov.ar/desarrolloeconomico/ambiente/areasprotegidas/ps/info/9865 Excepto Reserva Haras Paracao: elaboración propia en base a entrevistas de funcionarios municipales.
Áreas verdes urbanas	2024	Áreas consideradas como espacios verdes en el plano general de Oro Verde,	Elaboración propia a partir del plano general de Oro Verde 2024 (Anexo II).

		principalmente incluye plazas y reservas municipales.	
Infraestructura verde urbana	2024	Combina la capa "áreas verdes urbanas", con "Áreas Naturales Protegidas" y otras tipologías identificadas.	Elaboración propia a partir de la combinación de capas, y teniendo en cuenta la clasificación de Eguía y Baxendale (2019).
OTBN	2014	Categorías de conservación de bosque nativo según Ley Provincial N° 10248.	IDE ambiental. SINIA. Subsecretaría de Ambiente de la Nación. http://geo.ambiente.gob.ar/geoserver/wfs?version=1.1.1
Aspectos sociales			
Argenmap	2022	Mapa oficial de Argentina	IGN https://www.ign.gob.ar/AreaServicios/Argenmap/Introduccion
Datos censales 2010	2015	N° de habitantes por radio censal (total, varones, mujeres, hogares, viviendas).	INDEC https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-Codgeo
Departamentos de Entre Ríos	2003 (estimado)	División política de la provincia de Entre Ríos.	Dirección de Hidráulica de Entre Ríos https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php
Éjido Oro Verde	2021	Límites de la ciudad de Oro Verde.	Elaboración propia junto a funcionarios municipales.
Planta urbana	2024	Límites de la planta urbana completa.	Elaboración propia a partir del plano general de Oro Verde 2024 (Anexo II).
Planta urbana habitada	2024	Límites de la planta urbana sin los loteos periféricos que aún no están habitados, sino que están en diferentes etapas de habilitación.	Elaboración propia a partir del plano general de Oro Verde 2024 (Anexo II).
Provincia de Entre Ríos	2003 (estimado)	Límites de la provincia.	Dirección de Hidráulica de Entre Ríos https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php
Puntos referencia	2024	Instituciones y otros puntos de referencia de la ciudad.	Elaboración propia.

RP11	2003 (estimado)	Tramo de la Ruta Provincial N° 11 que cruza la ciudad.	Dirección de Hidráulica de Entre Ríos https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php

Los productos del SIAT se encuentran publicados para su consulta y/o descarga en el catálogo de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos, que puede visitarse en el siguiente link:

https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

4.2 Delimitación de la cuenca del arroyo Paracao y su red de drenaje

4.2.1 Metodología: Delimitación de la cuenca

La metodología desarrollada se aprecia esquemáticamente en la Figura 13. Luego de la recopilación de antecedentes (ver sección 4.1.1), se realizó un reconocimiento del área de estudio, en el que se distribuyeron aleatoriamente 42 puntos de referencia mediante herramientas del software y donde posteriormente se relevaron las características del territorio en forma presencial con un dispositivo GPS (Garmin eTrex 10) o empleando imágenes de mayor resolución en la plataforma Land Viewer, registrando tipo de cobertura de suelo (bosque, cultivo, pastizal, etc.), coordenadas, altura, especies de interés, presencia de estratos, etc (Figura 1).

Para el procesamiento de datos se construyó un proyecto SIG en QGIS con sistema de proyección POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347). Se delimitó la cuenca tomando en cuenta la información provista por dos Modelos Digitales de Elevación, el Shuttle Radar Topography Mission (SRTM 1 Arc-Second Global- resolución espacial 30 m) descargado del servidor de datos EarthExplorer (USGS-NASA), y el Modelo Digital de Elevación (MDE-Ar) generado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN- resolución espacial 5 m). La cuenca y la red hidrográfica se definieron para cada uno de los MDE según la metodología propuesta por del Valle (2017), utilizando la herramienta de llenado de vacíos “análisis de terreno” y la corrección del modelo mediante el algoritmo Wang Liu, en el entorno del software libre SAGA QGIS versión 3.6 Noosa. La capa final del límite de la cuenca se obtuvo comparando los resultados provistos por los dos modelos y corrigiendo las diferencias en base al conocimiento del territorio. Cabe

mencionar que las diferencias entre los MDE fueron mínimas en la mayor parte de la cuenca, a excepción de la zona suroeste donde se corrigió en forma manual (Santoni *et al.*, 2021).

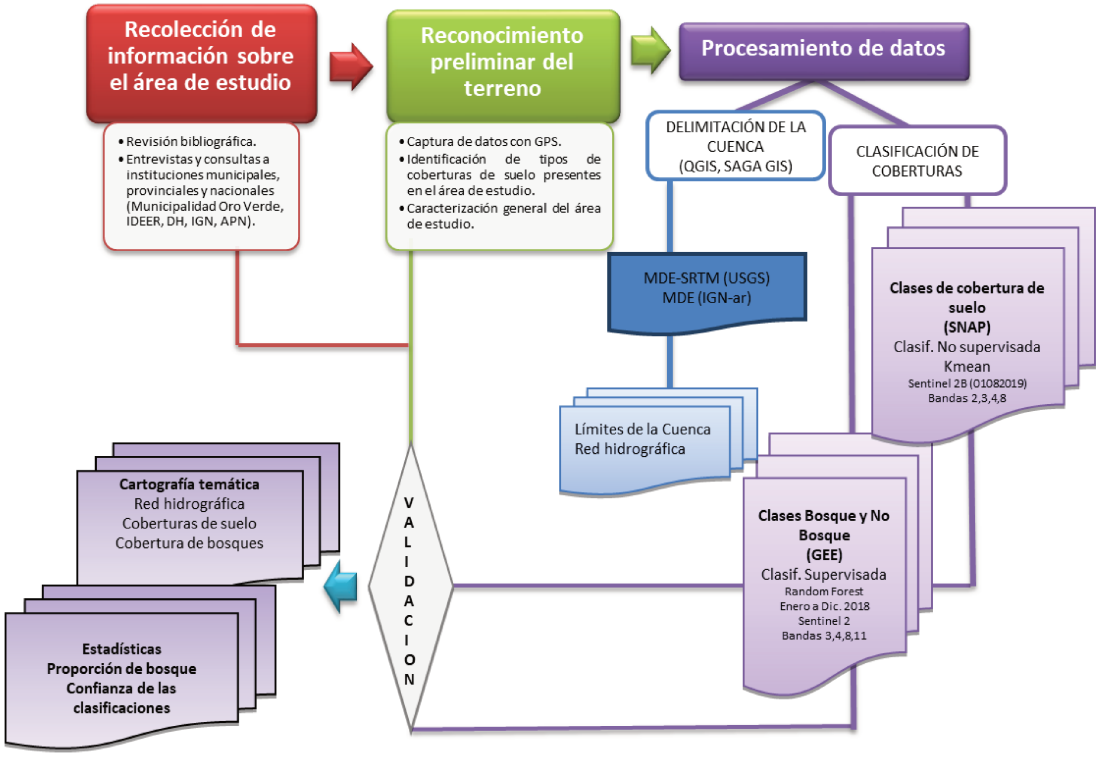


Figura 13: Esquema metodológico que muestra los principales procedimientos, insumos, software y herramientas utilizadas en el presente trabajo, y sus productos cartográficos.

4.2.2 Resultados: Delimitación de la cuenca

Dado el enfoque de trabajo propuesto, se consideró importante contar con una delimitación precisa de la cuenca del El arroyo Paracao. Esta configura una pequeña cuenca ubicada en el extremo sur del departamento Paraná en la provincia de Entre Ríos, que desemboca en el río Paraná e incluye otros pequeños arroyos como el "De la Cruz" (Figura 14). La cuenca se estimó en aproximadamente 2680 has, pudiéndosela considerar una microcuenca si se tiene en cuenta que representa el 0.4 % de la cuenca denominada "Aportes menores al río Paraná", a la que pertenece según la Dirección de Hidráulica de la provincia. En términos políticos, la cuenca del arroyo Paracao pertenece a dos Departamentos: Paraná y Diamante.

La cuenca contiene parte del éjido de la ciudad de Oro Verde e incluye una serie de arroyos y canales de escurrimiento que desembocan en el río Paraná, así como diversas

áreas verdes de alto valor para la conservación como áreas naturales protegidas y relictos de bosques nativos (Figura 1). Cabe mencionar que el éjido de Oro Verde comprende más de una cuenca o subcuenca, y la zona este pertence a la cuenca del arroyo Las Conchas, una de las más grandes de la provincia, según informa la Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

La cuenca del arroyo Paracao forma parte del sistema de humedales de los tributarios entrerrianos cortos del río Paraná (Aceñolaza y Rodriguez, 2013), y del sistema de paisaje de "humedales de fajas de espiras del Paraná y sus tributarios" (Kandus *et al.*, 2019).

El uso integrado de los dos modelos de MDE (productos USGS e IGN) sirvió para mejorar la delimitación de la cuenca, ya que el modelo presentó un mejor ajuste a la topografía del territorio en algunas zonas, mientras que la red hidrográfica fue mejor resuelta por el MDE-ar. Cabe destacar que en ambos modelos se encontró dificultad para modelar con buen nivel de detalle la zona de la desembocadura del Arroyo Paracao, por lo que se realizó una corrección manual a fin de que los cursos de agua identificados convergeran en un único punto para establecer un punto de cierre de la cuenca. Este problema puede deberse a que hacia el oeste (punto de desembocadura del arroyo y de cierre para la cuenca) se encunetra un área de anegadizos del río Paraná, cuyo rango altimétrico es poco variable (plano), por lo que estos modelos generaron cursos de escurrimeitno paralelos al arroyo de inetrés.

El MDE-ar indica que el terreno posee un rango altimétrico de 0 m a 125 m.s.n.m., con los mínimos hacia el río Paraná (oeste) y los máximos hacia el este, donde se identifican las nacientes de los cursos de agua. Este patrón y rango de valores coincide con el registrado para otros tributarios del río Paraná, como el arroyo La Ensenada (Vivot *et al.*, 2012).

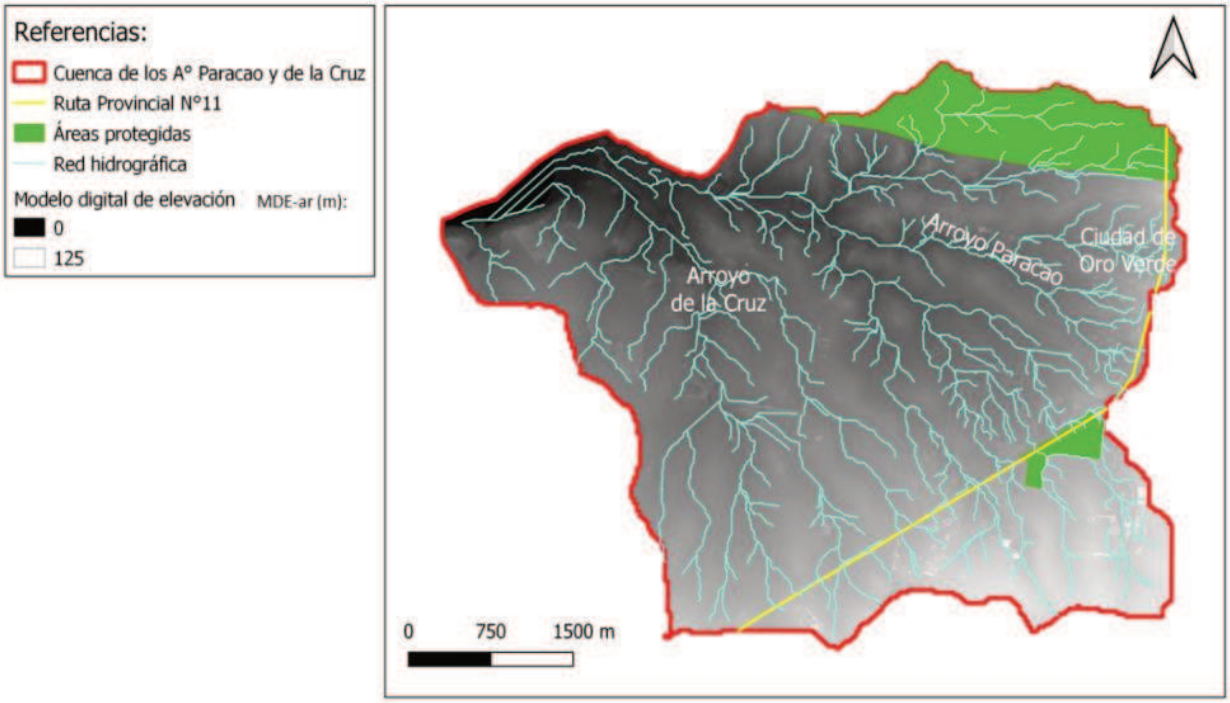


Figura 14: Cuenca del arroyo Paracao, se pueden apreciar las altitudes representadas por un Modelo Digital de Elevación provisto por el Instituto Geográfico Nacional (MDE-Ar resolución 5m), y la red hidrográfica de la cuenca. Fuente: elaboración propia.

La red de arroyos permanentes y estacionales presentes en el territorio posee un régimen asociado a las precipitaciones y pueden estar influencidas por el nivel hidrométrico del río Paraná en su porción este (Aceñolaza y Rodriguez, 2013). En este sentido, cabe mencionar que el modelo de drenaje natural aquí presentado representa un recurso de valor en la planificación de la infraestructura de drenaje de la ciudad.

4.3 Análisis espacial de la vegetación en la cuenca del arroyo Paracao

4.3.1 Metodología: Análisis espacial de la vegetación

La clasificación de las coberturas del suelo se realizó en dos etapas, la primera para identificar las distintas coberturas de suelo en el área de estudio, y la segunda con un enfoque multitemporal para estimar con mayor precisión las zonas con árboles (Figura 13). En la primera etapa se clasificó una escena provista por el sensor SENTINEL 2B (ESA Copernicus, del 01/08/2019) con la aplicación gratuita SNAP del mismo proveedor. Una vez descargada la escena, se realizó un remuestreo de la imagen utilizando como referencia la banda 2 (10m), y se seleccionaron las bandas 2, 3, 4, y 8. La imagen obtenida se clasificó con el clasificador no supervisado K-mean (30 clases, 30 iteraciones, bandas 2, 3, 4, 8) (Aceñolaza *et al.*, 2014). Las clases espectrales se

reclasificaron en 4 clases temáticas: agua, bosque, áreas con baja cobertura vegetal, y zonas con escasa o nula cobertura vegetal, principalmente tomando en consideración el Índice de Vegetación Normal Diferenciado (NDVI), que permite separar estos tipos de coberturas al estimar la vegetación viva y activa que hay en una superficie, cuyos valores umbral han sido bien estudiados (Jensen, 2014).

La clase "bosque" incluye áreas de vegetación arbórea densa, con cobertura cerrada y presencia de estratos superiores. Se agrupan aquí tanto remanentes de bosque nativo como áreas urbanas con vegetación arbolada consolidada (parquizaciones). Estas zonas se asocian a valores altos de NDVI. La clase "baja cobertura vegetal" refiere a superficies dominadas por vegetación de crecimiento bajo o discontinua, como pastizales naturales, cultivos y matorrales. Presentan cobertura vegetal activa pero menos densa que los bosques, lo que se refleja en valores de NDVI intermedios (entre 0,2 y 0,5). Finalmente, la clase "escasa o nula cobertura vegetal" incluye suelos desnudos, caminos, superficies impermeables y áreas urbanizadas sin vegetación visible. Se identifican con valores bajos de NDVI (menor a 0,2) (Jensen, 2014). Con estas clases se buscó integrar criterios ecológicos y funcionales, y representar la heterogeneidad de las coberturas en la cuenca, contribuyendo con información indirecta a cerca del uso de suelo, y proporcionando un contexto ambiental para etapas posteriores del estudio (sección 4.4).

Para estimar la confianza de la clasificación se utilizaron 42 puntos, 30 obtenidos de los registros en campo con el GPS, y 12 puntos extraídos a partir de la interpretación de imágenes actuales del sensor SENTINEL 2 e índices de verdor (NDVI), entre otros, utilizando imágenes satelitales de alta resolución en la plataforma Land Viewer. Se construyó una matriz de confusión para estimar la confianza global de la clasificación, y el acierto y errores de cada una de las clases (Tabla 4).

En una segunda etapa a fin de clasificar de forma más detallada y dinámica las coberturas de suelo correspondientes a los espacios verdes arbolados, se realizó una clasificación supervisada multitemporal de imágenes del Sensor Sentinel 2, mediante un script de Google Earth Engine desarrollado por el Centro Regional de Geomática (CeReGeo-FCyT-UADER/CONICET):

https://code.earthengine.google.com/186fc868b1ad96505cf470a9c33d69ba

Este código trabaja sobre la serie anual completa de imágenes del sensor Sentinel 2, sobre una máscara de nubes generada para cada imagen definida por la ESA. Se definieron 7 áreas de entrenamiento, y se tomaron 500 puntos por clase que se generaron de manera aleatoria. Se utilizó el 70% de los datos para entrenamiento y se validó con el 30% restante. Se utilizó un clasificador RandomForest de 100 árboles, con un total de 426 imágenes en un rango de fechas del 01/01/2018 al 31/12/2018. Como resultado se obtuvo un mapa con las áreas cubiertas por árboles, tanto parquizaciones como bosque nativo, y las áreas sin árboles; identificadas como clase bosque y no bosque, respectivamente (Santoni *et al.*, 2021).

4.3.2 Resultados: Análisis espacial de la vegetación

Los resultados obtenidos a partir de la clasificación no supervisada, indican que el 29% de la superfice presenta vegetación arbolada (aproximadamente 780 has) y el 71% corresponde a otro tipo de coberturas (Figura 15), a saber: 66% con baja cobertura vegetal, 5% sin cobertura vegetal y 0% de agua superficial (0,17%). Esta clasificación posee un una confianza global del 71%, siendo la clase bosque la de mayor precisión (Error de Omisión= 0.08; Error de Comisión= 0.2) (Tabla 4).

Por otro lado, según la clasificación supervisada multitemporal, el 18% del área corresponde a bosques (aproximadamente 490 has) (Figura 16), con una confianza del 98%. Ambos modelos señalan la presencia de una importante área cubierta por bosques en la cuenca de estudio, identificada con mayor precisión con esta última técnica. Sin embargo, la clasificación no supervisada identificó un 11% más de superficie con bosques, diferenciándose principalmente en la zona norte, donde existe un matorral abierto. Es posible que tal heterogeneidad no fuera bien representada en las zonas de entrenamiento del clasificador. De modo que la clasificación con GEE identificó correctamente los bosques más densos asociados a los cursos de agua.

En ambos modelos, la clase bosque se distribuye principalmente en cercanías de los cursos de agua constituyendo “bosques ribereños”. También se puede observar que su representación aumenta en las zonas asociadas al río Paraná, y disminuye hacia el este, en inmediaciones de las zonas más urbanizadas, lo que puede asociarse a la mayor intensidad de cambio de uso del suelo.

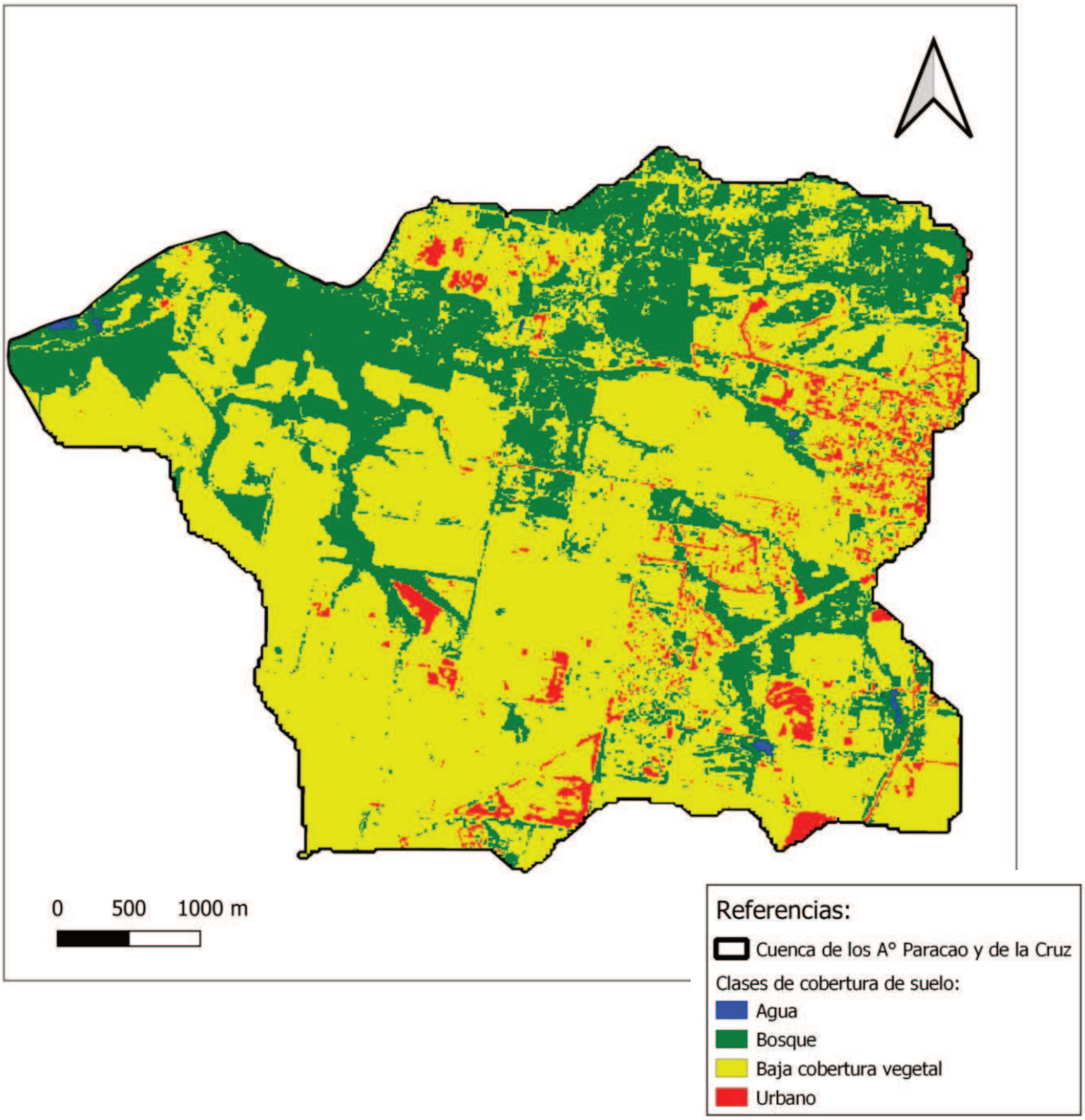


Figura 15: Clases de cobertura de suelo en la cuenca del arroyo Paracao, según modelo obtenido mediante una clasificación no supervisada, algoritmo k-mean en QGIS. Fuente: elaboración propia.

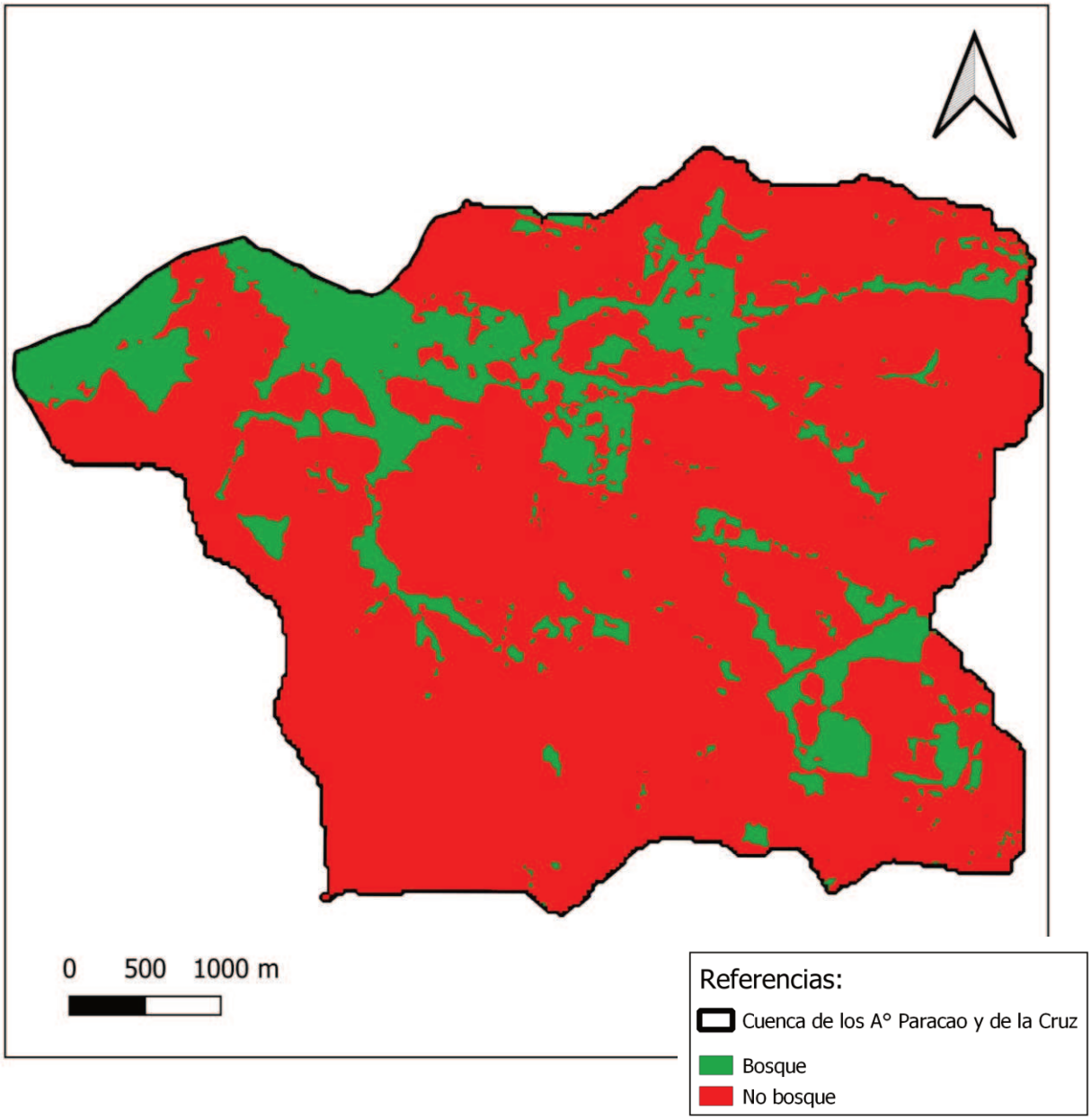


Figura 16: Superficie cubierta por bosque en la cuenca del arroyo Paracao según modelo obtenido mediante una clasificación supervisada, método RandomForest en Google Earth Engine. Fuente: elaboración propia.

Tabla 4: Matriz de confusión de la clasificación no supervisada Kmean de la cuenca del arroyo Paracao. Se observan las clases de cobertura, y los errores de comisión y omisión, así como la confianza global obtenida.

	Reclasificación					
Clases de cobertura del suelo	Agua	Bosque	Baja cobertura vegetal	Suelo sin cobertura vegetal	TOTAL	Error de Comisión (EC) (%)
Agua	3	1	0	0	4	***25***
Bosque	1	11	2	0	14	***21***
Baja cobertura vegetal	0	0	12	3	15	***20***
Suelo sin cobertura vegetal	0	0	5	4	9	***56***
Total	4	12	19	7	42	
Error de Omisión (EO) (%)	***25***	***8***	***37***	***43***		
Confianza global					**71**	

En la cuenca del arroyo Paracao coexisten diversos usos de suelo, principalmente áreas de uso urbano, agrícola y de conservación. Existen parches de vegetación nativa, que aunque con diferentes grados de invasión, alternan con las áreas agrícolas (Bortoluzzi *et al.*, 2008). Se identificaron áreas boscosas en especial asociadas a los cursos de agua y a las zonas menos urbanizadas, hecho muy destacable si se tiene en cuenta el pequeño caudal de los arroyos y la proximidad de la ciudad más poblada de la provincia, la capital provincial.

Se observa una relativamente alta conectividad entre los bosques ribereños, lo que podría contribuir con la regulación hídrica de la cuenca, y la preservación de la biodiversidad, al funcionar como corredores biológicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

4.4 Identificación y valoración de las áreas verdes, protegidas e infraestructura verde de la de la ciudad de Oro Verde y de la cuenca del arroyo Paracao

4.4.1 Metodología: Identificación y valoración de la infraestructura verde

Para identificar y clasificar las áreas verdes, áreas naturales protegidas y otros componentes relevantes de la infraestructura verde de la cuenca del arroyo Paracao se utilizaron las tipologías propuestas en la clasificación de Eguia y Baxenadale (2019) (Figura 17), las cuales se establecieron en base al plano general de Oro Verde (Anexo II), interpretación de imágenes satelitales y el SIAT generado (ver sección 4.1), además

del conocimiento del territorio (ver sección 4.1.2). El plano de la localidad se integró al proyecto mediante herramientas auxiliares disponibles en el software Google Earth Pro (versión 7.3.6.10201), sobre una imagen satelital del 10/12/2023, considerando coordenadas y distancias de elementos conocidos en el territorio como referencia para la identificación y delimitación de los elementos de la infraestructura verde en el entorno QGIS.

Con respecto a la tipología “Relictos de ecosistemas naturales y seminaturales”, se incluyó aquí lo llamado “Reserva municipal” en el plano, y aquellas áreas cuyo uso no se ha definido aún, por lo que actualmente se consideran relictos hasta que se establezca su uso, en cuyo caso se espera que tal información sea actualizada en el SIAT.

INFRAESTRUCTURA VERDE
TIPOLOGÍAS A ESCALA URBANA
Tipologías integradas a la infraestructura gris - Arbolado de alineación en las calles - Jardines privados - Terraplenes FFCC - Laterales de viarios - Espacios verdes en diferentes equipamientos institucionales (escuelas, hospitales, edificios públicos, cementerios, clubes) - Muros y techos verdes
Tipologías integradas al espacio público - Parques urbanos - Parques de escala barrial - Plazas vecinales - Parque de bolsillo/acupuntura - Jardín botánico - Jardín zoológico - Áreas para acampar - Relictos de ecosistemas naturales y seminaturales - Áreas naturales protegidas
Tipologías integradas a la infraestructura azul - Márgenes de cuerpos de agua lénticos (lagos, lagunas, esteros, pantanos) - Márgenes de cuerpos de agua lóticos (ríos, arroyos, manantiales) - Márgenes en canales artificiales, embalses - Márgenes costeros marinos
TIPOLOGÍAS A ESCALA URBANA REGIONAL
- Cinturones forestales y cinturones verdes productivos diseñados para limitar el crecimiento urbano. - Escudos verdes productivos agroecológicos para limitar el uso de agrotóxicos en cercanías de localidades. - Parques urbanos periféricos para proteger nacientes de cursos fluviales en zonas montañosas impidiendo el deslizamiento de tierras. - Parques lineales que protejan las márgenes de los cursos fluviales e impidan los asentamientos de viviendas en zonas inundables. - Áreas naturales protegidas, conectadas desde el tejido urbano al espacio rural. - Zonas deprimidas o lagunas naturales que funcionen como áreas de almacenamiento de excesos hídricos durante épocas del año, o años de ciclos humedos. - Frentes litorales y costeros.

Figura 17: Tipologías que conforman la infraestructura verde de una ciudad según Eguia y Baxendale (2019).

Desde el punto de vista de la biodiversidad urbana, se busca un ordenamiento de las áreas verdes que fomente la atracción de avifauna, que haga la traza urbana más permeable a los elementos naturales y que ofrezca áreas verdes recreativas para la población (Rueda, 2012). Este autor da importancia a la red verde (aquí llamada infraestructura verde), considerando que la integración y ordenamiento de la matriz verde y rural mejorará la calidad y funcionalidad de procesos tanto urbanos como naturales, al preservar unidades naturales y evitar la fragmentación.

Para valorar la estructura de la "red verde", como la llama el autor, Rueda (2012) propone observar el espacio verde por habitante (superficie verde m^2/número de

habitantes): definido como la superficie de espacios públicos cubiertos por vegetación en el ámbito urbano en relación al número de habitantes, sin considerar aquellos ligados al tránsito. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un mínimo de 10 m^2/hab, siendo 15 m^2/hab lo más recomendable.

También se consideró la meta 11.7 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Ciudades y comunidades sostenibles, que busca "de aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad". El indicador 11.7.1 se define como la proporción de superficie edificada que se dedica a espacios abiertos de uso público, desglosado por sexo, edad y personas con discapacidad. A los fines de este trabajo, se definió como la proporción de superficie dedicada a espacios verdes en relación a la superficie de la planta urbana habitada (superficie verde m^2/ superficie planta urbana m^2).

4.4.2 Resultados: Identificación y valoración de la infraestructura verde

Se identificaron 40 áreas verdes en la ciudad de Oro Verde, que suman aproximadamente 37 has, el 94% se encuentran dentro de la cuenca del arroyo Paracao. La ciudad también posee 3 áreas bajo protección que suman 557 has, el 43 % en la cuenca mencionada. Si consideramos la infraestructura verde (combinación de estos elementos y otros identificados) se obtienen 50 elementos y 617 has, 46 % en la cuenca (Tabla 5).

En la Tabla 5 se presentan las tipologías identificadas en la infraestructura verde de la ciudad y de la cuenca. Si se toma como referencia la Figura 17, se puede notar que no todas las tipologías están presentes en la ciudad. Esto es, en parte, porque se priorizó integrar la información oficial existente, y se agregaron solo aquellos elementos relevantes en su función, valoradas por los habitantes y de fácil comprobación, como laterales de viarios de uso recreativo, cementerio, y clubes deportivos. Aunque cabe aclarar que no significa que estos elementos estén a cargo de la administración municipal.

Sin embargo, existen otras tipologías como el arbolado de alineación y jardines privados, entre otros, que son factibles de mapear y que se suman a los servicios brindados por la infraestructura verde, influyendo sobre su estructura y funcionalidad. Con el acuerdo de criterios comunes para su relevamiento, estas tipologías completarían

el estado de situación acerca de las áreas verdes y protegidas, e infraestructura verde en general.

Tabla 5: Detalle de tipologías y superficie que conforman la infraestructura verde de la ciudad de Oro Verde y la cuenca del arroyo Paracao (los "id" se corresponden con la Figura 18).

id en mapa	Especificaciones	Escala	Integra	Tipologia	Superficie éjido (m²)	Superficie éjido (m²)	Superficie cuenca Paracao (m²)	Superficie cuenca Parcao (m²)
48	Escuela Alberdi	Regional	Espacio publico	Area Natural Protegida	221227.49	5327102.28	221227.49	2140165.56
49	Campo Haras Paracao				5105874.79		1918938.07	
22	Parque industrial	Urbana	Infraestructura gris	Espacios verdes de instituciones	9511.71	178319.69	9511.71	127778.13
34	Municipio de Oro Verde				410.58			
50	Cementerio				113026.24		113026.24	
42	Tiro con Arco Parana Asoc.Deportiva				27056.07			
43	Club Oro Verde canchas				28315.09		5240.18	
47	Administra UNER		Espacio publico	Jardin botanico	240250.54	240250.54	240250.54	240250.54
41	Vias abandonadas		Infraestructura gris	Laterales de viarios	14489.55	48776.1		
46	Camino escuela Alberdi				34286.55			
18	Plaza polideportivo		Espacio publico	Parque urbano	33764.38	33764.38	33764.38	33764.38
1	Plaza		Espacio publico	Plaza vecinal	4647.66	41040.07	4647.66	25477.34
2	Plaza				1210.17		1210.17	
3	Plaza				2232.42		2232.42	
6	Plaza				2411.25		2411.25	
19	Plaza				3746.42		3746.42	
30	Plaza				2148.71			
31					6166.8			
36	Plaza				1399.19			
39	Plaza				1036.56			
44	Plaza				4811.59		0.12	
45	Plaza				11229.3		11229.3	
4	Reserva Municipal		Espacio publico	Relictos de ecosistemas naturales y seminaturales	23957.62	305095.33	23957.62	296137.4
5	Reserva Municipal				37759.83		37759.83	
7					12906.38		12906.38	
8					16786.84		16786.84	
9					12792.73		12792.73	
10	Reserva Municipal				5540.76		5540.76	
11	Reserva Municipal				5068.14		5068.14	
12					8684.8		8684.8	
13	Reserva Municipal				14723.5		14723.5	
14					2347.85		2347.85	
15	Reserva Municipal				20795.07		20795.07	
16					1454.39		1454.39	
17					8366.01		8366.01	
20					1334.81		1334.81	
21	Antiguas lagunas				16840.68		16840.68	
23					35049.74		35049.74	
24	Reserva Municipal				10892.25		10892.25	
25					2405.12		2405.12	
26					769.66		769.66	
27					42568.29		42568.29	
28					14450.16		14450.16	
40					642.77		642.77	
29					1269.62			
32					2859.73			
33					458.75			
35					3235.13			
37					656.98			
38					477.72			
					TOTAL	6174348.39		2863573.35

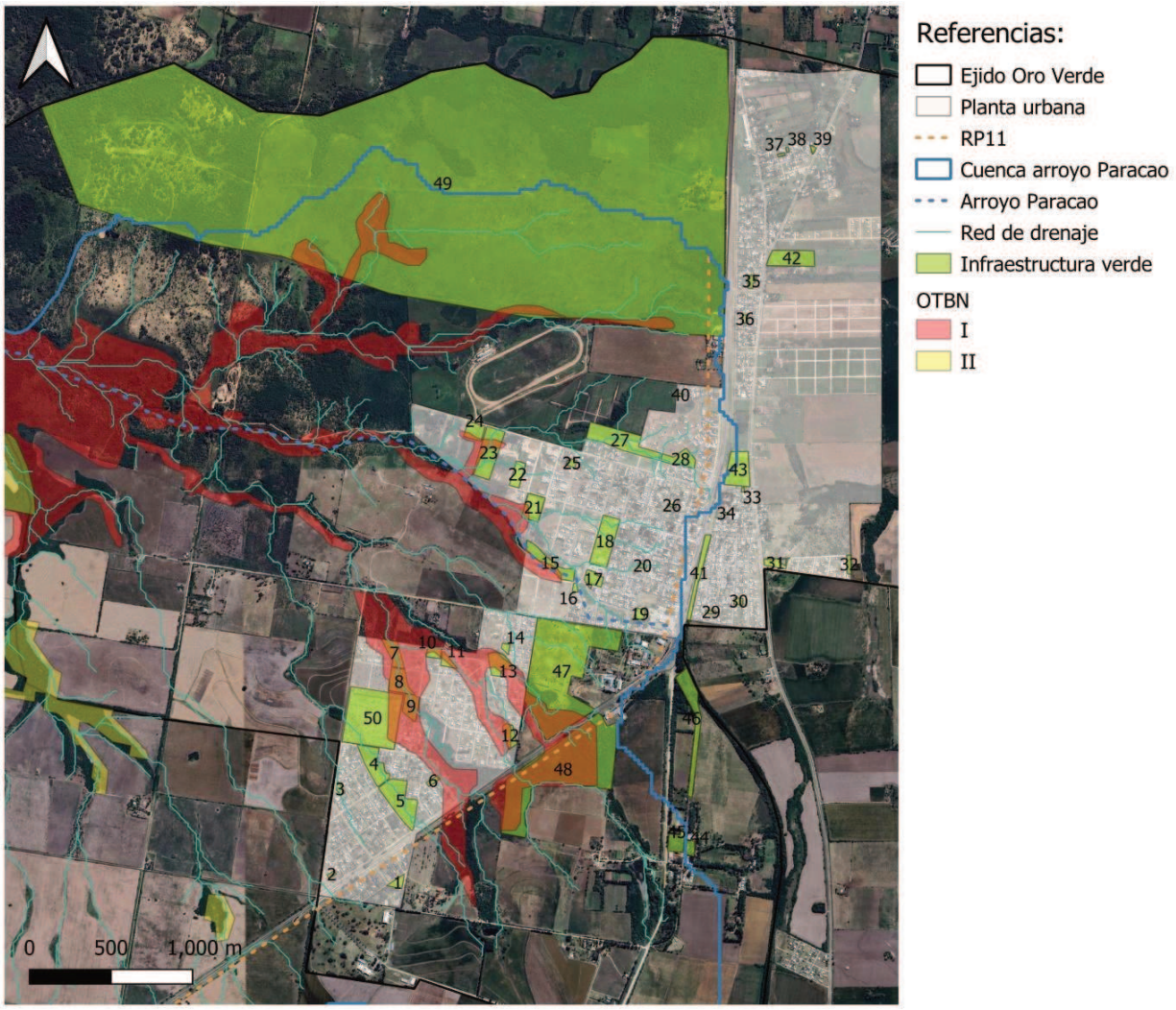


Figura 18: Mapa que muestra la infraestructura verde la ciudad de Oro Verde y otros elementos relevantes: cuenca, red de drenaje, bosque nativo bajo protección (los números se corresponden con los "id" de la Tabla 5). Fuente: elaboración propia. Aclaración: capas disponibles y editables en el SIG (ver sección 4.1.2).

Muchas de las áreas identificadas poseen un uso recreativo, lo cual se manifiesta a través de su parquización y la presencia de juegos para niños, bancos, canchas deportivas, entre otros. En general se las nombra como "plazas" en el plano (Anexo II), aunque aún no todas poseen dicha infraestructura. En general, las áreas clasificadas como "plaza vecinal" son de forma cuadrangular y abarcan aproximadamente entre 1000 y 11200 m^2.

También, existe una importante cantidad de áreas verdes relacionadas con el escurrimiento, nombradas como "Reserva Municipal" (Anexo II). Se trata de parches de

bosque nativo asociados a arroyos o canales que contribuyen con la regulación hídrica, lo que se puede deducir de la Figura 18, donde se superponen áreas verdes de forma irregular con el arroyo Paracao y la red de drenaje modelada para este trabajo (ver sección 4.2). En conjunto con la normativa local que valora este tema en la planificación urbana (ver sección 3.1.2), se puede notar que existe una coherencia entre la infraestructura verde y su función de regulación hídrica.

Además, se puede ver en la cuenca una notable superficie de bosques protegidos por la Ley Provincial de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (Ley N°10284/2014), 369 has bajo categoría I (rojo) y 88 has bajo categoría II (amarillo), lo que implica ciertas restricciones de uso. Según la ley mencionada, las áreas de bosque nativo bajo categorías I poseen alto valor de conservación y no se pueden transformar. Son áreas que contribuyen con la conectividad del paisaje, valor biológico y/o protección de cuencas. En estas áreas se puede realizar investigación científica y está prohibido desmontar. La categoría II se corresponde con áreas de valor medio en materia de conservación, y donde se puede realizar actividades como: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección y restauración. Estas son las dos categorías presentes en el éjido de la ciudad y en la cuenca Paracao, y predomina la categoría de máxima conservación. No existen áreas de categoría III (verde), la más permisiva, aunque dentro de los criterios de la ley.

Es importante resaltar las importantes funciones ambientales, o Servicios Ecosistémicos, que esta superficie de bosque brinda a la sociedad, y que la Ley Nacional de Protección de los Bosques Nativos (Ley N°26331/2007) resume en: regulación hídrica, conservación de la biodiversidad, conservación del suelo y la calidad del agua, fijación de emisiones de gases con efecto invernadero, contribución a la diversificación y belleza del paisaje, y defensa de la identidad cultural.

Por otro lado, no se puede dejar de mencionar que existe la posibilidad de que los bosques protegidos en el área no estén conformados exclusivamente por especies nativas, tal como lo indican algunos autores (Aceñolaza y Rodriguez, 2013), y como puede observarse a simple vista en muchos de los parches, por ejemplo en la Escuela Juan Bautista Alberdi. Esta situación debería monitorearse y es posible que requiera estrategias de manejo particular o medidas de actualización en mapas y normativas.

Otro aspecto a destacar es que existen tipologías que van desde la escala urbana a la regional, conectando el sistema urbano en un contexto natural, representado por bosque nativo, y productivo con lotes agrícolas. Cabe aclarar que, estos parches de bosque nativo que trascienden la planta urbana no fueron contemplados dentro de la infraestructura verde ni de los cálculos asociados a su valoración. Se espera que este aspecto se acuerde y actualice en el futuro.

Más detalles acerca de las áreas naturales protegidas se pueden observar en la Tabla 6. Como se puede observar en el mapa (Figura 18), tanto la reserva Escuela Juan Bautista Alberdi (id: 48) como parte del Jardín Botánico (id: 47) son áreas de bosque que se encuentran bajo la máxima protección de la ley. Sin embargo, hay que mencionar que la ruta provincial N°11 pasa entre ambos, y que existe circulación de aves, reptiles y mamíferos en esos relictos de bosque (Figura 19), lo que indica no solo conectividad estructural sino funcional de los parches en la zona. De hecho, se han registrado accidentes en dicha ruta como producto del paso de animales, por ejemplo de un ejemplar hembra de gato montés, cuyas crías se encontraron a la vera de la ruta (El Once, 2020). Situaciones como esta ponen en peligro tanto a los habitantes como a la fauna local.

Tabla 6: Principales características de las áreas naturales protegidas presentes en el éjido de Oro Verde.

	ESCUELA JUAN BAUTISTA ALBERDI	CAMPO HARAS PARACAO	JARDÍN BOTÁNICO
Año de creación	1992	2017	2003
Instrumento legal de creación	Ley Provincial N° 9258	Ordenanza N° 0035	Ley Provincial N° 9484
Superficie	20 has	510 has	25 has
Ecorregión	Espinal	Espinal	Espinal (modificado)
Objetivo	Restaurar de zonas silvestres y conservar un sector de monte nativo deteriorado por acción antrópica.	Conservar y preservar el medio ambiente, la biodiversidad y los espacios verdes en la localidad de Oro Verde.	Educación formal y no formal, investigación y conservación de especies nativas entrerrianas.

Jurisdicción y tipo de administración	Provincial	Municipal	Provincial
Administrador	Escuela Alberdi	Municipio de Oro Verde	Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNER
Dominio de la tierra	Fiscal Provincial	Fiscal Nacional	UNER
Categoría de conservación	VI Área protegida con Recursos Manejados	Sin datos	Sin datos
Tipo	Reserva de Uso Múltiple	Sin datos	Reserva Natural Manejada
Fuentes (Recuperado de)	https://sib.gob.ar/area/ENTRE%20RIOS*JA* https://portal.entrerios.gov.ar/desarrolloeconomico/ambiente/pf/areasnaturales/5313	Informe técnico ambiental de conservación y preservación ambiental del campo Haras Paracao	https://fca.uner.edu.ar/jardin-botanico/ https://portal.entrerios.gov.ar/desarrolloeconomico/ambiente/pf/areasnaturales/5313

Figura 19: Registro mediante cámara trampa de aves, reptiles y mamíferos en la Reserva Escuela Juan Bautista Alberdi durante los meses de Noviembre y Diciembre de 2019. Fuente: Proyecto de Extensión FCyT-UADER "Evaluación de Impacto Ambiental en la reserva natural protegida Escuela Alberdi".

En cuanto a los indicadores utilizados para valorar la relación entre la superficie de áreas verdes y habitantes, se obtuvo un valor de 9,95 m^2/hab, considerando solo las tipologías "Parque urbano" y "Plazas vecinales" en relación al éjido urbano, debido a que son las que se utilizan en forma recreativa. Este es un valor comparable al mínimo deseable según la Organización Mundial de la Salud (10 m^2/hab) (Rueda, 2012). Se consideró solo estas tipologías debido a que este indicador valora en particular el uso recreativo de espacios públicos (paseo, recreo u ocio), mientras que la infraestructura verde en general posee un valor más abarcativo y asociado a funciones ecológicas. Si se incluyen las tipologías "Área Natural Protegida" y "Jardín Botánico", argumentando un

manejo público y uso recreativo, el valor aumenta a 750,58 m^2/hab, lo que habla de un éjido con gran proporción de áreas protegidas.

Con respecto a la meta 11.7 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Ciudades y comunidades sostenibles, se obtuvo que un 7,3% de la superficie de la planta urbana habitada corresponde a áreas verdes, mientras que considerando solo la cuenca del arroyo Paracao el valor fue de 6,9%.

Asimismo, también son importantes otros atributos como la distribución en relación a la densidad poblacional, su accesibilidad, calidad ambiental, entre otros. Esta es una línea de base a considerar y monitorear en la planificación urbana, y que es importante conocer para evaluar la calidad de vida de la población según estándares internacionales.

Capítulo 5: Recomendaciones para la gestión de áreas verdes y protegidas desde el Ordenamiento Ambiental Territorial de la cuenca del arroyo Paracao

La cuenca del arroyo Paracao cuenta con una notable infraestructura verde, de la cual las áreas verdes y las áreas protegidas presentes son un componente fundamental, y donde se suman importantes áreas de bosque nativo. Esta conformación del sistema territorial, le otorga a la ciudad de Oro Verde ciertas ventajas y desventajas, las cuales se exploran a través de una matriz FODA (Fuenzalida *et al.*, 2015) (Tabla 7).

Tabla 7: Matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) identificadas a partir del análisis del sistema territorial de la cuenca del arroyo Paracao.

FODA	Análisis interno	Análisis externo
Positivos	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
	Interés político en materia ambiental.	Integrar un paisaje sostenible a nivel regional y contribuir con servicios ecosistémicos (regulación hídrica, etc.).
	Ciudad joven con posibilidad de crecer con una planificación integral que incluya áreas verdes y protegidas.	Presencia de universidades, como actores/instituciones que pueden colaborar en procesos de modernización de la gestión territorial.
	Pre-existencia de una infraestructura verde de alto valor ambiental, con áreas potenciales que aún no están incluidas.	Respaldo de la ley provincial y

	Presencia de bosque nativo protegido por el OTBN, así como importantes relictos de vegetación asociada a canales de escurrimiento.	nacional OTBN brinda respaldo para este tipo de políticas.
Negativos	DEBILIDADES	AMENAZAS
	Desconocimiento del valor o las herramientas necesarias para la planificación de la Infraestructura Verde.	Proximidad de grandes centros urbanos: Paraná (relacionado con la presión inmobiliaria).
	Alta presión inmobiliaria que amenaza una infraestructura verde no formalizada, integrada y gestionada a nivel municipal.	Crecimiento de industrias sin planificación adecuada.
		Desafíos de gestión interjurisdiccionales: la cuenca es compartida entre los departamentos Paraná y Diamante, y por lo tanto parte de la cuenca pertenece a otro éjido. Además, no todo el éjido de Oro Verde pertenece a esta cuenca.

A raíz de los productos elaborados y su análisis, a continuación se listan una serie de recomendaciones que podrían contribuir con la integración y gestión de las áreas verdes y protegidas, así como de la infraestructura verde en general de la cuenca del arroyo Paracao:

- ✓ Mantener actualizado el sistema de información geográfica o SIAT presentado en este trabajo. En particular, identificar otras tipologías de la infraestructura verde que serían factibles de relevar y que permitirían la valoración de otro tipo de atributos, como la conectividad o el acceso universal a las áreas verdes. Entre estas tipologías, se podría mencionar el arbolado de alineación y áreas verdes asociadas a instituciones, como la escuela Alberdi por ejemplo. Contar con información georreferenciada acerca de todas las áreas verdes y protegidas, así como el resto de los componentes de la infraestructura verde permitirá visualizar y gestionar la información de una forma más efectiva, tanto en recursos económicos y humanos como de tiempo.

- ✓ Incorporar explícitamente los conceptos de cuenca y de infraestructura verde urbana en el Código de Ordenamiento Territorial Urbano y Ambiental (Ordenanza N° 45/2019). Si bien, la normativa local examinada cuenta con

menciones relacionadas, tales como: evacuación de aguas de lluvia, riesgo hídrico, etc., futuras modificaciones de la ordenanza podrían considerar un plan de gestión de la infraestructura verde con base en los argumentos presentados.

- ✓ Relacionado a los dos puntos anteriores, y con estudios complementarios, se podrá evaluar si se cuenta con la infraestructura verde adecuada para la regulación hídrica de la cuenca y la amortiguación de excedentes hídricos que pudieran generar perjuicios a la población o la infraestructura de la ciudad. Continuando con esta base de datos, se podrá analizar e identificar necesidades particulares, como aquellas áreas clave para la conservación de funciones ecosistémicas (donde mantener conectividad o donde restaurar para tenerla, por ejemplo), o aquellas necesarias para garantizar el acceso universal a los habitantes.

- ✓ El diseño de los parquizados valora el uso de especies resistentes a plagas y enfermedades y que ofrezcan diversidad cromática a lo largo de las estaciones, a lo que debería sumarse la precaución de que no se trate de especies invasoras. Pero también, actualmente se valora la incorporación de ciertas especies de nativas, que contribuyen con la conservación biológica y cultural, y que presentan ventajas como menores costos de mantenimiento, dada su adaptación a variables climáticas y edafológicas locales. Para ello, se recomienda la vinculación con viveros locales o cercanos, u actores que puedan contribuir (por ejemplo, la red de huerteros de Oro Verde), y el trabajo con escuelas para favorecer la educación ambiental. Esta recomendación implicaría un relevamiento de actores con implicancia en la gestión de la infraestructura verde urbana.

- ✓ Considerar la conectividad de la infraestructura verde en la realización de loteos o caminos que comprometan este atributo esencial para el mantenimiento de funciones como la regulación de excedentes hídricos.

- ✓ Participar de mesas de trabajo interjurisdiccionales, vincularse a los comités de cuenca pertinentes por ejemplo, ya que la gestión ambiental suele trascender los límites políticos y requerir un mayor esfuerzo de cooperación. Por ejemplo, la

cuenca del arroyo Paracao pertenece al éjido Oro Verde (departamento Paraná) en su porción norte, y al éjido Colonia Ensayo (departamento Diamante) en la sur. Por lo tanto, acciones con incidencia territorial y afectación de la cuenca, involucran a más de una administración municipal que deberán actuar coordinadamente.

- ✓ El cumplimiento de Ley N° 10248/14 de Ordenamiento Territorial de Bosque Nativo en la cuenca del arroyo Paracao requiere de un seguimiento e identificación de áreas con necesidad de medidas de mitigación de impacto ambiental. Tal es el caso del corredor de bosque nativo conformado por el Jardín Botánico y la Escuela Alberdi en su extremo este, que está protegido bajo la máxima categoría y se encuentra atravesado por la Ruta Provincial N°11. Aquí se puede recomendar el uso de "pasos de fauna" diseñados para este caso en particular. Los pasos de fauna son estructuras que permiten el tránsito de animales de manera segura, en particular cuando se trata de cruzar una vía de comunicación como una ruta. Estas estructuras podrían contribuir no solo con el paso de fauna, sino con el escurrimiento hídrico y la disminución del riesgo de accidentes. Esta situación no solo involucra normativa a diferentes escalas: ley nacional, provincial, local y referente a cada área protegida en particular, sino que involucra a varias instituciones que deberán actuar en forma más coordinada.

- ✓ Se advierte que existen dos loteos en estrecha vinculación con bosque nativo bajo la máxima categoría de protección. Se trata del loteo A "Sol a sol" aprobado con condicionamientos (Resolución N° 008 MOV/2024), y del loteo G Reula (Anexo II). Si bien, existen allí áreas declaradas "reserva municipal", debería evaluarse si dichas áreas coinciden con el área que debería protegerse según la ley. Es conocida la presión inmobiliaria que existe en la ciudad (Simesen de Bielke y Crespo, 2017), por lo que se recomienda considerar este tipo de información a la hora de identificar y monitorear áreas de expansión óptimas para la ciudad, equilibrando la conveniencia administrativa, económica, social pero también ambiental a la hora de evaluar propuestas de loteo.

- ✓ Proceder con el diseño e implementación de parquización e infraestructura en áreas destinadas a tal uso y que hasta el momento carecen de ello.
- ✓ Extender estas recomendaciones al resto del éjido de la ciudad, incluyendo la definición de la/las otras cuencas que configuran el resto del territorio urbano.

Capítulo 6: Conclusiones finales

Este trabajo aborda diferentes aspectos territoriales desde un enfoque ambiental, aportando un marco y una línea de base en materia de Ordenamiento Ambiental Territorial para cuenca del arroyo Paracao. De este análisis, surgen algunas conclusiones, tales como que Oro verde es una ciudad con una notable cantidad y superficie de áreas verdes y áreas naturales protegidas, que conforman una infraestructura verde muy valiosa no solo en términos de calidad de vida para la población, sino con potencial de contribuir con importantes funciones ecosistémicas a escala local y regional, como por ejemplo la conservación de biodiversidad y la regulación hídrica. A esto se suma el hecho de que la zona cuenta con una gran proporción de bosque nativo protegido por ley bajo la máxima categoría. Oro Verde es una ciudad joven y con políticas ambientales, por lo que es factible un crecimiento armónico que considere aspectos ambientales innovadores como cuenca e infraestructura verde en su planificación urbana, y mantenga o alcance estándares de calidad ambiental muy significativos.

Conocer la cantidad y distribución de las áreas verdes y protegidas representa un insumo de base para favorecer la conservación de las funciones de los ecosistemas, y permite fortalecer el Ordenamiento Territorial (OT) local a regional, tarea deseable y actualmente posible incluso desde escalas locales, dadas las geotecnologías de acceso abierto. Además destacar que el concepto de cuenca representa un adecuado marco para sumar la mirada ecológica sobre el OT, y que articula de forma muy clara con el de infraestructura verde, permitiendo ventajas operativas en la práctica del OT, fundamental para promover un desarrollo sostenible.

Uno de los desafíos en OAT es que los límites naturales y políticos pueden no coincidir. Este caso se advirtió que el territorio de la ciudad de Oro Verde se encuentra atravesado por límites naturales y políticos. Por un lado, el territorio pertence a dos

grandes cuencas de la provincia, y por el otro, la microcuenca del arroyo Paracao pertenece a dos departamentos provinciales: Paraná hacia el norte y Diamante hacia el sur. Este cruce de límites naturales y políticos se traduce en un desafío de gestión del territorio, ya que involucra más de una cuenca o unidad de planificación, y más de una jurisdicción desde el punto de vista administrativo. Esta situación supone la necesidad de políticas generales claras, y de esfuerzos de articulación y gestión coordinada entre instituciones con competencia en el territorio a distintas escalas.

En conclusión, se han logrado identificar las áreas verdes y protegidas de la cuenca del arroyo Paracao, insumos valiosos para la gestión ambiental territorial de la cuenca, y de la ciudad de Oro Verde.

Referencias bibliográficas

Aceñolaza, P. G. y Rodríguez, E. E. (2013). Humedales de los tributarios entrerrianos cortos del río Paraná. En L. Benzaquén, D. E. Blanco, R. F. Bó, P. Kandus, G. F. Lingua, P. Minotti, R. D. Quintana, S. Sverlij y L. Vidal (eds.), *Inventario de los humedales de Argentina, Sistemas de paisajes del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay* (pp. 245-252). Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Aceñolaza, P. G., Zamboni, L. P., Tentor, F., Kalesnik, F., Rodriguez, E., Sione W. F. y Serafini, C. (2014). Mapa de cobertura de suelo para el Complejo Fluvio/Litoral del río Paraná (CFLRP) con herramientas de geomática. *Revista Usted y la Geomática*, 8, 39-44.

Benedict, M. y Mc-Mahon, E. (2001). Green Infraestructure. Smart Conservation for the 21st century. The Conservation Fund. Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series.

Bó, R. y Quintana, R. (2017). Subregión ríos, esteros, bañados y lagunas del río Paraná. En L. Benzaquén, D. Blanco, R. Bo, P. Kandus, G. Lingua, P. Minotti y R. Quintana (Eds.), *Regiones de humedales de la Argentina* (pp. 113- 133). Buenos Aires: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales.

Breuste, J., Artmann, A., Wurster, D., Voigt, A., y Faggi, A. M. (2013). Espacios verdes urbanos, fortalezas, amenazas y oportunidades de mejora. *Calidad de vida y salud*, 9, 59-70.

Cabrera, A. L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. En W. F. Kugler (ed.), *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería* (85 pp.). Buenos Aires: Ediciones Acme.

del Valle H.F. (2017). Radares de Apertura Sintética (SAR) y su sinergia con datos ópticos. Guía de Trabajos Prácticos. Curso 9 de la Maestría Profesional aplicada a la Gestión de Riesgos Ambientales. Centro Regional de Geomática (CEREGEO), Facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT), Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER). Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICYTTP), CONICET. Creative Commons Atribución No comercial Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Diamante, Entre Ríos.

Di Pasquo, F., Folguera, G. y Onna, A. (2011). La ecología disciplinar y la intrusión de la problemática ambiental: hacia la "percepción de fenómenos globales". *Revista Observatorio Medioambiental*, 14, 21-39.

European Environmental Agency. (2011). *Green Infrastructure and territorial cohesion: The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems* (Informe N° 18). Luxembourg.

Eguía, S. y Baxendale, C. A. (2019). "Infraestructura Verde" concepto y enfoque integrador en la práctica del ordenamiento territorial. *Fronteras*, 17, 25-32.

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2007). *La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas.* Roma.

Fernández, F. J. (2021). Propuestas para la gestión integral de los efluentes líquidos del frigorífico Alberdi S. A. en la ciudad de Oro Verde, Entre Ríos, Argentina. Tesis de Maestría en Gestión Ambiental. Universidad Nacional del Litoral.

Forman, R. T. T. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscape and Regions*. United Kingdom: Cambridge University Press.

Fuenzalida, M., Buzai, G. D., Moreno Jiménez, A., y García de León, A. (2015). *Geografía, geotecnología y análisis espacial: tendencias, métodos y aplicaciones.* Santiago de Chile: Editorial Triángulo.

Garay, D. y Fernández, L. (2013). *Biodiversidad Urbana: apuntes para un sistema de áreas verdes en la región metropolitana de Buenos Aires*. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.

García Collazo, M. A., A. Panizza, y J. Paruelo. (2013). Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos: Resultados de la Zonificación realizada por provincias del Norte argentino. *Ecología Austral*, 23, 97-107.

Gaviño Novillo, M. y Sarandón, R. (2002). *Evaluación de Impacto Ambiental*. La Plata: Educaidis.

Gómez Orea, D. (1994) *Ordenación del territorio: una aproximación desde el medio físico.* Madrid: Editorial Agrícola Española, S. A.

Gómez Orea, D. (2003). *La Ordenación Territorial: carácter, alcance y contenido.* Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Gutiérrez, V. A., Rosario, M., Montes, C., Suárez, M. L. y Ramírez Díaz, L. (1990). Sectorización ecológica de cuencas fluviales: aplicación a la Cuenca del Río Segura (SE España). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense de Madrid*, 10, 149-182.

Ibáñes-Álamo, J. D. y Molina-Morales, M. (2022). Ecología Urbana: una disciplina en auge. Ecosistemas, 31, 2372. https://doi.org/10.7818/ECOS.2372

IDERA: Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina. (2017). Guía de buenas prácticas de metadatos. Recuperado de https://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/metadatos/20180202-Guia_de_Buenas_Practicas_de_Metadatos_V1_0.pdf

Jensen, J. R. (2014). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. 2nd ed. Prentice Hall.

Márquez, G. y Valenzuela, E. (2008). Estructura ecológica y ordenamiento territorial ambiental: aproximación conceptual y metodológica a partir del proceso de ordenación de cuencas. *Gestión y ambiente*, 11, 137-148.

Massiris Cabeza, A. (2002). Ordenación del territorio en América Latina. *Scripta Nova*, 125.

Méndez Vergara, E. (2000). Ordenamiento territorial-ambiental: desarrollo responsable y sostenible. *Rev. Geog. Venez*, 41, 281-301.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853.

Paruelo, J. M. (2008). La caracterización funcional de ecosistemas mediante sensores remotos. *Ecosistemas*, 17, 4-22.

Ríos Cáceres, S., Pogois Loayza, D., Ríos Bermúdez, F. y Carrera La Torre, B. (1998). *Estrategias aplicables a la gestión ambiental de áreas urbanas*. Lima: INAPMAS.

Rueda, S. (2012). *El urbanismo ecológico*. Barcelona: Agencia de Ecología urbana de Barcelona.

Santoni, L., Zamboni, P., Teentor, F. y Sione, W. (2021). Cartografía de bosque nativo en la cuenca del arroyo Paracao (Oro Verde, Entre Ríos, Argentina): aportes para el ordenamiento ambiental territorial. *Geosig*, 21, 1-14.

Simesen de Bielke, N. C. y Crespo, R. J. (2017). Diagnostico Territorial de Oro Verde, Entre Ríos (Argentina). Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Municipio de Oro Verde, y Secretaría de Políticas Universitarias, Ministerios de Educación y Deporte de la Nación. Paraná, Entre Ríos.

Sione, W. F., Tentor, F. R., Aceñolaza, P. G. y Zamboni, L. P. (2014). XVI Simposio Internacional SELPER. In Maestría Profesional en Geomática Aplicada a la Gestión de Riesgos Ambientales del CeReGeo-FCyT-UADER. Medellin: Colombia: SELPER.

Troitiño, M. A. (2006) Ordenación del territorio y desarrollo territorial: la construcción de la geografía del futuro en Geocalli. *Cuadernos de Geografía*, 14, 17-68.

Vivot, E., Sanchez, C., Kieffer, L., Prosperi, C., Gieco, A., Dragan, A., Ormaechea, M., de la Sierra, P. y Guerra, E. (2012). Análisis de algunos parámetros físico-químicos y biológicos del agua en dos estaciones climáticas en el arroyo de la Ensenada, Diamante, Entre Ríos. *Revista Científica Agropecuaria*, 16, 5-15.

Wong, P. (2000) Fundamentos teórico-conceptuales del desarrollo regional sustentable. En D. Arredondo y P. Salido (Coords.) *La economía sonorense y sus Regiones* (pp. 291-323). Hermosillo, Sonora: Editorial UNISON.

Wong-González, P. (2010). Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. *Estudios sociales*, 17, 11-39.

Sitios web

Digesto Municipal de Oro Verde. (2023). Recuperado de http://digestos.com.ar/index.html?muni=oroverde Fecha: 18/07/2023.

El Once. (2020). Recuperado de: https://www.elonce.com/parana/hallaron-una-pequena-crna-del-gato-montns-atropellado-dnas-atrnas-en-oro-verde.htm Fecha: 16/04/2020.

Gobierno de Jujuy. (2017). Recuperado de http://prensa.jujuy.gob.ar/tag/ordenamiento-ambiental-del-territorio/ Fecha: 12/07/2019.

IDERA: Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina. (2007). Recuperado de https://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=274&Itemid=203 Fecha: 12/07/2019.

INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y censos de la República Argentina. (2023). *Censo Nacional de Población, Hogares y viviendas 2022, resultados definitivos*. Recuperado de https://censo.gob.ar/index.php/ya-se-encuentran-disponibles-los-resultados-del-censo-2022-por-gobiernos-locales/#:~:text=Los%20resultados%20se%20pueden%20visualizar,INDEC%20y%20el%20Censo%202022. Fecha: 11/11/2024.

MAAySP: Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos. Secretaría de ambiente y cambio climático. Provincia de Córdoba. (2014). Recuperado de https://secretariadeambienteycambioclimatico.cba.gov.ar/ordenamiento-ambiental-del-territorio/ Fecha: 12/07/2019.

MAyDS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2019). *Ciudades sustentables.* Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/ambiente/ciudadessustentables Fecha: 29/03/2019.

Ministerio de planeamiento, infraestructura y servicios. (2024). Fecha: 05/12/2024. Recuperado de https://www.hcder.gov.ar/archivosDownload/textos/E25950-27092022-o.pdf

ANEXOS

Anexo I: Metadatos asociados a las capas del Sistema de Información Geográfica

Título: Cuencas hidrográficas de Entre Ríos

Fecha de referencia: 2003 (estimado)

Edición: Se desconoce

Resumen: Esta capa contiene las diez cuencas hidrográficas de la provincia de Entre Ríos: Arroyo Feliciano, Aportes menores al río Paraná, Arroyo Las Conchas, Arroyo Nogoyá, Sistema Delta, Río Gualeguaychú, Río Gualeguay, Aportes al río Uruguay, Río Mocoretá, y Río Guayquiraró

Estado: Finalizado

Punto de contacto: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos

Frecuencia de Mantenimiento: Se desconoce

Tema: Medio ambiente

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php

Título: Arroyo Paracao

Fecha de referencia: 2003 (estimado)

Edición: Se desconoce

Resumen: Ubicación y longitud aproximada del arroyo Paracao

Estado: Finalizado

Punto de contacto: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos

Frecuencia de Mantenimiento: Se desconoce

Tema: Aguas interiores

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, líneas

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php

Título: Cuenca del arroyo Paracao

Fecha de referencia: 2021

Edición: 1.0

Resumen: Área de cuenca determinada por el arroyo Paracao

Estado: Finalizado

Punto de contacto: Centro Regional de Geomática FCyT-UADER

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Medio ambiente

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

Título: Red de drenaje

Fecha de referencia: 2021

Edición: 1.0

Resumen: Principales arroyos y canales de escurrimientos de la cuenca determinada por el arroyo Paracao

Estado: Finalizado

Punto de contacto: Centro Regional de Geomática FCyT-UADER

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Aguas interiores

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, líneas

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

Título: Áreas naturales protegidas

Fecha de referencia: 2024

Edición: Se desconoce

Resumen: Áreas naturales protegidas en la cuenca determinada por el arroyo Paracao

Estado: En construcción

Punto de contacto: Dirección General de Ordenamiento Territorial, Áreas Protegidas y Diversidad

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Medio ambiente

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://portal.entrerios.gov.ar/desarrolloeconomico/ambiente/areasprotegidas/ps/info/9865

Título: Áreas verdes urbanas

Fecha de referencia: 2024

Edición: 1.0

Resumen: Áreas consideradas como espacios verdes por el Municipio de la ciudad de Oro Verde (plano2024), principalmente incluye plazas y reservas municipales.

Estado: En construcción

Punto de contacto: Centro Regional de Geomática FCyT-UADER

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Medio ambiente

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

Título: Infraestructura verde urbana

Fecha de referencia: 2024

Edición: 1.0

Resumen: Combina la capa “áreas verdes urbanas”, con “Áreas Naturales Protegidas” y otras tipologías identificadas en base a la clasificación de clasificación de Eguía y Baxendale (2019).

Estado: En construcción

Punto de contacto: Centro Regional de Geomática FCyT-UADER

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Medio ambiente

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

Título: OTBN (Ordenamiento territorial de bosque nativo)

Fecha de referencia: 2014

Edición: Se desconoce

Resumen: Categorías de conservación de bosque nativo según Ley Provincial N° 10248.

Estado: Finalizado

Punto de contacto: IDE ambiental. SINIA. Subsecretaría de Ambiente de la Nación

Frecuencia de Mantenimiento: Se desconoce

Tema: Medio ambiente

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: http://geo.ambiente.gob.ar/geoserver/wfs?version=1.1.1

Título: Provincia de Entre Ríos

Fecha de referencia: 2003 (estimado)

Edición: Se desconoce

Resumen: Límites políticos de la provincia de Entre Ríos.

Estado: Finalizado

Punto de contacto: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos

Frecuencia de Mantenimiento: Se desconoce

Tema: Límites

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php

Título: Departamentos de Entre Ríos

Fecha de referencia: 2003 (estimado)

Edición: Se desconoce

Resumen: Límites políticos de los departamentos de la provincia de Entre Ríos.

Estado: Finalizado

Punto de contacto: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos

Frecuencia de Mantenimiento: Se desconoce

Tema: Límites

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php

Título: Éjido de Oro Verde

Fecha de referencia: 2021

Edición: 1.0

Resumen: Límites de la ciudad de Oro Verde

Estado: En construcción

Punto de contacto: Centro Regional de Geomática FCyT-UADER

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Límites

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

Título: Puntos de referencia

Fecha de referencia: 2024

Edición: 1.0

Resumen: Esta capa señala ciertos puntos que representan instituciones, industrias o sitios relevantes en la ciudad de Oro Verde y que pueden contribuir con la ubicación del usuario

Estado: En construcción

Punto de contacto: Centro Regional de Geomática FCyT-UADER

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Sociedad

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, puntos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

Título: RP11

Fecha de referencia: 2003 (estimado)

Edición: Se desconoce

Resumen: Tramo de la Ruta Provincial N° 11 que cruza la ciudad en el área de la cuenca del arroyo Paracao

Estado: Finalizado

Punto de contacto: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos

Frecuencia de Mantenimiento: Se desconoce

Tema: Transporte

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, líneas

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://www.hidraulica.gob.ar/capas_geograficas.php

Título: Planta urbana

Fecha de referencia: 2024

Edición: 1.0

Resumen: Límites de la planta urbana completa

Estado: En construcción

Punto de contacto: Centro Regional de Geomática FCyT-UADER

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Límites

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

Título: Planta urbana habitada

Fecha de referencia: 2024

Edición: 1.0

Resumen: Límites de la planta urbana sin los loteos periféricos que aún no están habitados, sino que están en diferentes etapas de habilitación

Estado: En construcción

Punto de contacto: Centro Regional de Geomática FCyT-UADER

Frecuencia de Mantenimiento: Según necesidad

Tema: Límites

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://ide-fcyt.github.io/IDE-FCyT/pages/catalogo/

Título: Datos censales éjido de Oro Verde

Fecha de referencia: 2015

Edición: Se desconoce

Resumen: N° de habitantes por radio censal (total, varones, mujeres, hogares, viviendas)

Estado: Finalizado

Punto de contacto: INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos)

Frecuencia de Mantenimiento: Se desconoce

Tema: Sociedad

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://www.indec.gob.ar/indec/web/Institucional-Indec-Codgeo

Título: Argenmap

Fecha de referencia: 2022

Edición: Se desconoce

Resumen: Mapa oficial de Argentina

Estado: Finalizado

Punto de contacto: IGN (Instituto Geográfico Nacional)

Frecuencia de Mantenimiento: Se desconoce

Tema: Límites

Restricciones: Libre uso cumpliendo con la cita

Tipo: Vectorial, polígonos

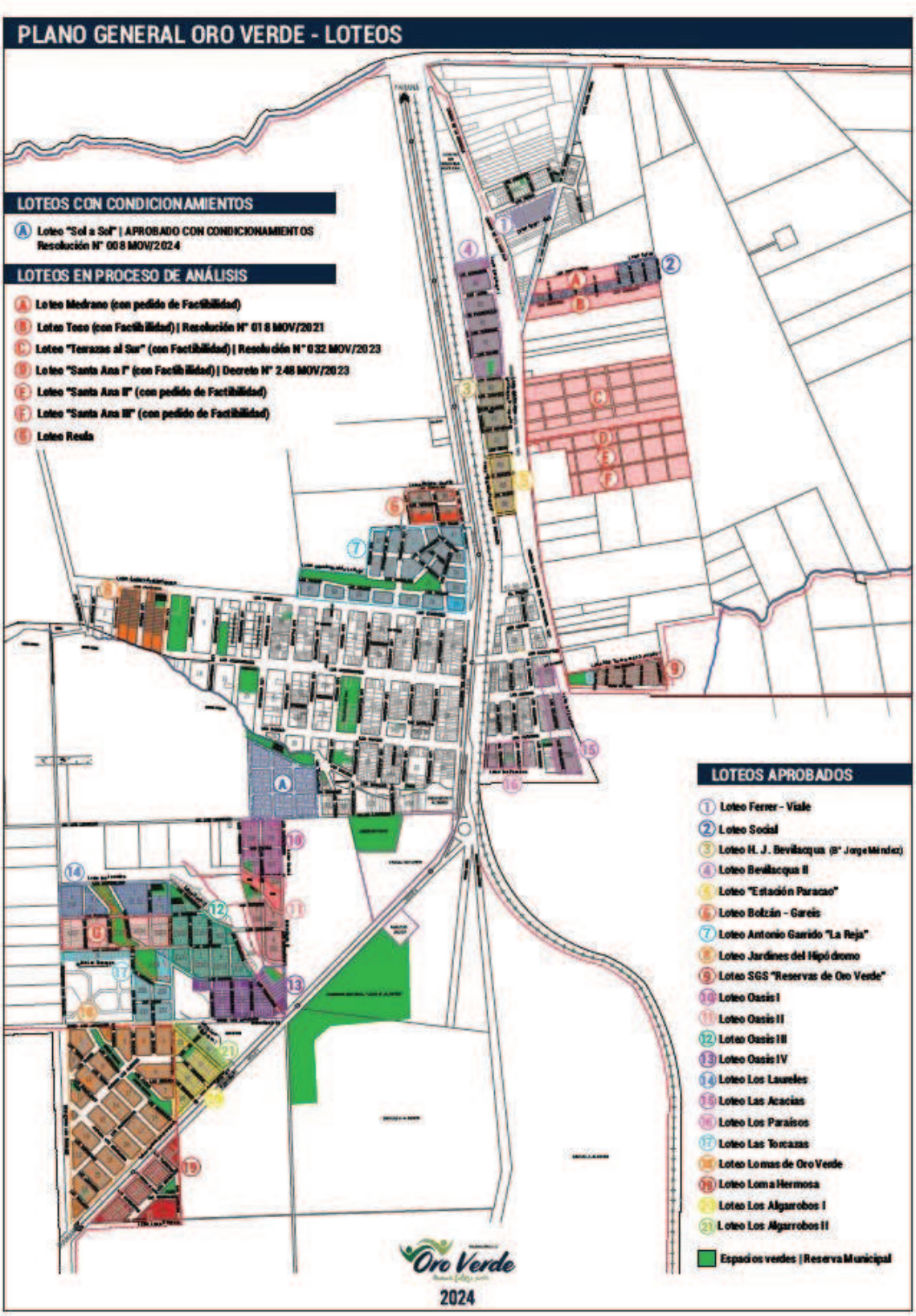
Idioma de los datos: Español

Conjunto de Caracteres de los Datos: UTF-8

Sistema de Referencia de Coordenadas: POSGAR Argentina 5 (EPSG: 5347)

Enlace: https://www.ign.gob.ar/AreaServicios/Argenmap/Introduccion

Anexo II: Plano general de Oro Verde 2024.



Fuente: Gentileza del Municipio de Oro Verde. Dato proveniente en formato pdf, e integrado al proyecto georreferenciado mediante herramientas auxiliares en Google Earth Pro versión (7.3.6.10201, imagen satelital del 10/12/2023).

Maestría en
Gestión Ambiental

Título de la obra:

Aportes para la integración de las áreas verdes y protegidas al Ordenamiento Ambiental Territorial de la cuenca del arroyo Paracao (Entre Ríos)

Autor: Lic. Laura Cristina Santoni

Lugar: Santa Fe, Argentina

Palabras Claves: sistema de información ambiental territorial, infraestructura verde, planificación urbana, ecología urbana.