CONVENIO MGAP/PPR – SOCIEDAD ZOOLOGICA DEL URUGUAY

Eco-regionalización del Uruguay

PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LAS ECO-REGIONES DE URUGUAY

Coordinador General
Alejandro Brazeiro

Coordinadores de Producto
Alejandro Brazeiro y Alvaro Soutullo

Investigador
Lucía Bartesaghi

Montevideo, abril 2012

Cita recomendada: Brazeiro A, Soutullo A y Bartesaghi L (2012): Prioridades de conservación dentro de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 20p.

PRESENTACION

El presente informe se enmarca en el convenio de trabajo firmado entre el MGAP-Proyecto de Producción Responsable y la Sociedad Zoológica del Uruguay, para la implementación de una Eco-regionalización del Uruguay, cuyo objetivo general es:

Desarrollar un esquema de eco-regionalizción del territorio Uruguayo para la planificación ambiental del país, que incluya la delimitación y caracterización ambiental de las eco-regiones y una evaluación de sus valores de conservación, presiones y amenazas.

En particular, este informe constituye el producto número 3 comprometido en el Acuerdo, el cual se enfoca en la identificación de sitios prioritarios para la conservación dentro de cada una de las eco-regiones de Uruguay. Cabe mencionar que para el desarrollo del presente trabajo, se implementó un Acuerdo de cooperación entre la Sociedad Zoológica del Uruguay, CIEDUR, Vida Silvestre Uruguay y la Facultad de Ciencias.

1. INTRODUCCIÓN

La teoría para la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad ha evolucionado fuertemente en las últimas décadas. La conservación oportunística, basada en la selección descontextualizada sitio a sitio, ha sido reemplazada por nuevas aproximaciones sustentadas en un desarrollado marco conceptual, que en términos genéricos es denominado en la actualidad como Planificación Sistemática para la Conservación (Margules y Pressey 2000, Margules y Sarkar 2007, Moilanen et al. 2009). En este marco, existe consenso respecto a que la planificación debería basarse en ciertos principios rectores, siendo la representatividad y complementariedad elementos centrales. Según estos principios, las estrategias de conservación deberían apuntar a conservar una muestra representativa de la biodiversidad del país o región focal, incluyendo elementos destacados dentro de sus componentes, procesos y estructuras (Noss 1990). En este contexto, el valor de cada posible unidad de manejo debe ser evaluado en base a su complementariedad, es decir, en función de su aporte a la protección de elementos no contemplados en las unidades de conservación existentes.

El enfoque eco-regional de conservación (EERC), desarrollado a la luz de los principios rectores de representatividad y complementariedad, es una herramienta de gestión ambiental orientado a la protección de la biodiversidad en paisajes productivos, en un marco de sustentabilidad (Dinerstein et al. 1995, 2000). La idea central del EERC es que la unidad ideal para la planificación de la conservación en paisajes productivos es la eco-región (ER), definida ésta como una unidad relativamente grande de tierra o agua que contiene un ensamblaje de comunidades naturales distintivo, caracterizado por

compartir la gran mayoría de las especies, en un marco de condiciones ambientales y dinámica común (Dinerstein et al. 1995, 2000).

Recientemente se ha desarrollado una propuesta de eco-regionalización de Uruguay, que en base al análisis geofísico (geoformas y suelos) y biótico (vertebrados y leñosas), identificó 7 grandes eco-regiones (Fig. 1) (Brazeiro et al. 2012). Estas eco-regiones, en tanto constituyen entidades naturales, ambientalmente homogéneas y caracterizadas por albergar biotas distintivas, son unidades apropiadas para la planificación y gestión territorial de la biodiversidad del país.

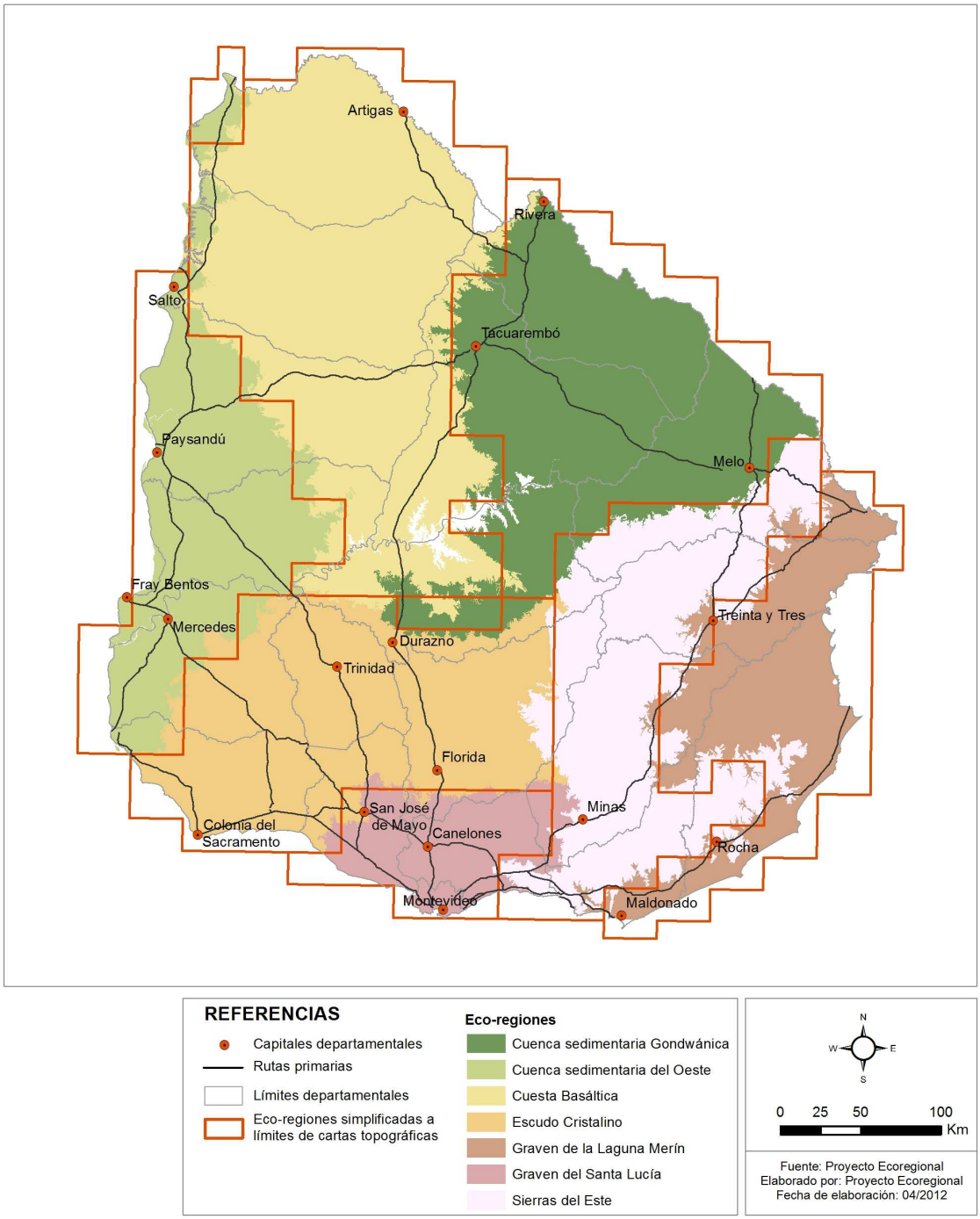


Figura 1. Eco-regiones de Uruguay, según Brazeiro et al (2012).

La planificación estratégica de cada eco-región debería comenzar con la identificación de aquellos sitios de mayor valor y vulnerabilidad, a los efectos de priorizar la asignación de recursos hacia su conservación. En este trabajo, se pretende avanzar en este sentido, desarrollando una propuesta de priorización eco-regional basada en la diversidad de especies, ambientes amenazados y servicios ecosistémicos.

2. OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo fue identificar los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, para cada una de las eco-regiones de Uruguay.

3. APROXIMACION METODOLOGICA

Un análisis de priorización geográfica debe sustentarse en la definición clara de objetivos de conservación, ya que el valor (o prioridad) de cada porción del territorio debe juzgarse en términos de su contribución al logro de los objetivos propuestos (Margules & Pressey 2000, Pressey et al 2003). En cuanto a los objetivos nacionales vinculados a la conservación de la biodiversidad, deben tenerse en cuenta dos importantes antecedentes, la Estrategia Nacional de Biodiversidad (Uruguay 1999), que responde a un compromiso asumidos por el país antes la Convención sobre Diversidad Biológica (CDB) (Ratificada en Uruguay por Ley Nº 16.408) y la Ley Nº 17.234/2000, de creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El documento de la Estrategia Nacional plantea que su objetivo global es conservar la diversidad de **ecosistemas**, **especies** y **recursos genéticos** y mantener los **procesos y sistemas ecológicos**, considerando la estrecha relación existente entre diversidad biológica y los factores biofísicos y socio-económicos que determinan los usos humanos del territorio". Por su parte, la Ley Nº 17.234 establece objetivos de conservación más específicos, acotados al SNAP, pero igualmente de gran relevancia dentro de la política pública ligada al tema. En particular, esta Ley establece como objetivo proteger un conjunto de áreas naturales del territorio nacional, **representativas** de los ecosistemas del país, que por sus **valores ambientales**, **históricos** o **paisajísticos singulares**, merezcan ser preservados como patrimonio de la nación.

De estos antecedentes se pueden extraer las siguientes conclusiones respecto a los objetivos nacionales vinculados a la conservación de la biodiversidad:

(1) Conservar una muestra representativa de la diversiad de especies y ecosistemas.

(2) Conservar los procesos ecológicos considerando la estrecha relación con los factores socio-económicos que determinan los usos humanos del territorio.

(3) Conservar los ecosistemas de valor ecológico singular.

Si bien estos 3 puntos no agotan los objetivos nacionales derivados de los documentos analizados, ya que no consideran explícitamente los recursos genéticos, consituyen sin lugar a dudas el núcleo principal de los objetivos vinculados a la conservación de la biodiversidad. A la luz de estos grandes objetivos, la aproximación metodológica de este trabajo se basa en la aplicación de los principios de representatividad y complementariedad (Punto 1) sobre la riqueza de especies (Punto 1), ecosistemas amenazados (Punto 1) y servicios ecosistémicos (Punto 2), para la identificación de sitios de destacado valor ecológico (Punto 3) en los que priorizar la asignación de recursos para implementar las medidas de conservación más apropiadas en cada caso, para asegurar la conservación de los elementos de la biodiversidad presentes en dichos sitios.

Complementariedad y Representatividad

La representatividad y complementariedad son principios centrales dentro de la teoría moderna de priorización (Moilanen et al. 2009). En nuestro trabajo son contemplados, realizando la priorización separadamente para cada eco-región. Es decir, se parte de la base de que las eco-regiones son en gran medida complementarias en términos de biodiversidad (i.e., especies, ambientes), por lo que seleccionando los sitios prioritarios de cada una de ellas, es esperable abarcar una muestra representativa a nivel nacional. Por tanto, el siguiente paso lógico dentro de la estrategia es la identificación de prioridades dentro de cada eco-región.

La priorización de sitios se realizó considerando tres criterios básicos:

Riqueza de especies

La riqueza de especies es un criterio clásico en estudios de priorización, ampliamente usado a nivel global (Myers et al 2000) y regional (e.g., Ceballos et al 1998, Diniz-Filho et al 2004, Brazeiro et al 2008). Lógicamente, el impacto en conservación por recurso invertido es máximo al invertir en el sitio más rico en especies.

Al considerar a la riqueza total como criterio, se le está asignando implícitamente el mismo valor a cada especie. Por tanto, este criterio suele ser complementado con la inclusión de otro criterio que atienda separadamente a las especies destacadas, ya sea por su vulnerabilidad a la extinción (especies amenazadas) y/o por su relevancia funcional (e.g., especies focales). En Uruguay, se ha observado que la distribución del número de vertebrados terrestres amenazados se correlaciona positivamente con la riqueza total de especies de estos grupos (Brazeiro et al. 2008). Es decir, los sitios más ricos en especies, tienden además a tener la mayor cantidad de especies amenazadas. Por tanto, el criterio “riqueza de especies” incluiría en cierto grado al de especies amenazadas en el caso de Uruguay. Para evitar esta redundancia, en nuestro análisis no se consideró el criterio de “especies amenzadas”.

Ecosistemas amenazados

Los ecosistemas o hábitats, son un importante y clásico objetivo de conservación (Noss 1996). De hecho, en el marco de la evaluación del riesgo de extinción de elementos de la biodiversidad, se ha planteado que los ecosistemas podrían ser más representativos de la diversidad biológica en general, que las especies individuales (Cowling et al.

2004), especialmente considerando el sesgo taxonómico de la Lista Roja de especies de UICN (Stuart et al. 2010). En este marco, recientemente se ha comenzado a desarrollar por iniciativa de la UICN, aproximaciones para evaluar el riesgo de extinción en ecosistemas (Rodriguez et al. 2011).

Servicios ecosistémicos

Desde la publicación de la Evaluación Ecosistémica del Milenio (MEA 2003), el concepto de servicio ecosistémico ha cobrado cada vez mayor relevancia como objetivo y criterio de conservación. En términos generales, los servicios ecosistémicos son definidos como los beneficios que la sociedad recibe del funcionamiento de los ecosistemas. Según el MEA (2003) pueden ser clasificados en: a) *Servicios de soporte,* son los que permiten la provisión de los otros tipos de servicios (e.g., ciclo de nutrientes, producción de oxígeno, formación de suelo). b) *Servicios de Provisión*, tales como alimentos, fibras, combustible y agua. c) *Servicios de Regulación*, tales como la regulación del clima, la purificación del agua y la protección contra inundaciones. d) *Servicios Culturales*, tales como educación, recreación y valores estéticos.

Asegurar la provisión de servicios ecosistémicos a la sociedad es uno de los principales objetivos de las iniciativas actuales de conservación. En este marco, los servicios ecosistémicos suelen ser cuantificados y evaluados a través de diferentes aproximaciones, que van desde la valorización económica y biofísica, a la evaluación en términos de su contribución al bienestar social (determinantes y constituyentes del bienestar social: seguridad, disponibilidad de materiales básicos para una buena vida, salud, buenas relaciones sociales, libertad y oportunidad).

En este trabajo, el criterio "provisión de servicios ecosistémicos" se incorpora al análisis de priorización, utilizando los resultados reportados por Soutullo et al. (2012).

4. METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN

Los criterios de priorización seleccionados fueron analizados espacialmente, empleando como unidad de análisis (o sitio) los ambientes/ecosistemas definidos por Achkar et al (2012) (en Brazeiro et al 2012b). Para ello se consideraron las coberturas de ecosistemas por eco-región generadas en el citado trabajo.

Los criterios fueron evaluados en forma binaria, asignándose el valor "1" si se cumple satisfactoriamemte (según el criterio que se detalla en cada caso), o "0" si no se satisface.

Riqueza de especies

Como grupos indicadores de la biodiversidad para el análisis del criterio riqueza de especies, se consideraron a los vertebrados terrestres (anifibios, reptiles, aves y mamíferos) y leñosas. Se utilizó la información digital y mapas de distribución potencial de las especies desarrollados por Brazeiro et al (2012b).

A los efectos de seleccionar los ecosistemas más destacados en términos de riqueza de especies, se identificaron aquellos cuya riqueza para alguno de los grupos indicadores

por eco-región, superó el valor de riqueza correspondiente al percentil 90%. A estos ecosistemas se los calificó con un “1”, y al resto con “0”.

Ecosistemas amenazados

Los ecosistemas amenazados se definieron en función de la propuesta de Rodríguez et al. (2011). En particular, se usó el criterio “C2” del mencionado trabajo, que evalua el grado de amenaza a partir de la superficie actual ocupada por cada ecosistema. En este sentido, se consideraron como ecosistemas amenazados todos aquellos con una superficie inferior a las 200.000 ha, excluyendo de dicha superficie los ecosistemas con fuerte transformación antrópica (cultivos, zonas urbanas, etc.). Los ecosistemas que satisfacieron esta condición al ser clasificados como amenazados, fueron calificados con un “1”, y al resto con “0”. En total se identificaron 91 ecosistemas amenazados, 53 tipos de praderas, 13 tipos de bosques, 11 tipos de bosques parque, 8 tipos de humedales y 6 de arbustales. En el Anexo 1 se presenta la lista completa de ecosistemas identificados como amenazados.

Servicios ecosistémicos

El criterio "servicios ecosistémicos" se definió a partir del mapeo de valoración de la provisión de servicios ecosistémicos por ecosistema elaborada por Soutullo et al. (2012). En el citado trabajo se evaluaron 9 servicios ecosistémicos, 5 de provisión (alimentos, agua, materiales de construcción y fibras, combustibles y recursos genéticos) y 4 de regulación (clima habitable, agua de buena calidad, amortiguación de eventso extremos, disminución de enfermedades y pestes). La contribución relativa de cada ecosistema a la provisión de cada servicio se evaluó según la opinión de expertos, llegando finalmente a valores que variaron entre 0 (no aporta al servicio) y 1 (máximo aporte, en comparación al resto de los ecosistemas). Cabe destacar que esta evaluación refleja una valoración relativa en una escala ordinal, no una valoración absoluta. Es decir, el valor se asigna en comparación con los demás ecosistemas y no corresponde a una magnitud medible.

Se calculó la contribución promedio de cada ecosistema a la generación de los 9 servicios considerados, y fueron seleccionados aquellos cuya media superó el valor de 0.75. Los ecosistemas que satisfacieron esta condición fueron calificados con un “1”, y el resto con “0”.

Integración de criterios

Finalmente se realizó la superposición de los mapas de cada criterio y se calculó la suma de las presencias por ecosistema. De esta forma se obtuvo un gradiente de 0 a 3, donde 0 representa la ausencia de criterios de priorización y el 3 la asignación de los 3 criterios a dicho ecosistema, correspondiente a la máxima priorización.

Obtenidos los mapas de priorización por eco-región, con un gradiente de 0 a 3, se procedió a elaborar un mapa nacional de priorización, destacando los ecosistemas que presentaron valores de 2 o 3.

Niveles de prioridad

Se definieron 3 niveles de prioridad: (1) **Máxima prioridad**, para los ecosistemas donde coincidieron los 3 criterios, (2) **Alta prioridad**, para los ecosistemas donde coincidieron 2 criterios y (3) **Prioridad**, para los ecosistemas donde se registró al menos un criterio. En el análisis de los mapas de prioridad generados, se enfátizaron las zonas de máxima y alta prioridad. En el Anexo 2 se presentan los mapas por eco-región para cada uno de los criterios de priorización evaluados. Finalmente, en el Anexo 3 se presenta por eco-región, los ecosistemas priorizados

5. RESULTADOS

Cuenca Sedimentaria del Oeste

Un 19,4% (405.304 ha) de la eco-región fue identificado como de máxima y alta prioridad (2 y 3 criterios) (Fig. 2).

Se detacan particularmente las siguientes zonas de máxima y alta prioridad:

- Bosques fluvial del río Uruguay
- Bosques del río Uruguay y sistemas asociados en Bella Unión
- Bosques y sistemas asociados del Río Dayman
- Bosques y sistemas asociados del Río Quegauy
- Praderas y bosques abiertos de Paysandú
- Bosques y sistemas asociados del Río Negro
- Humedales de Villa Soriano y sistemas asociados

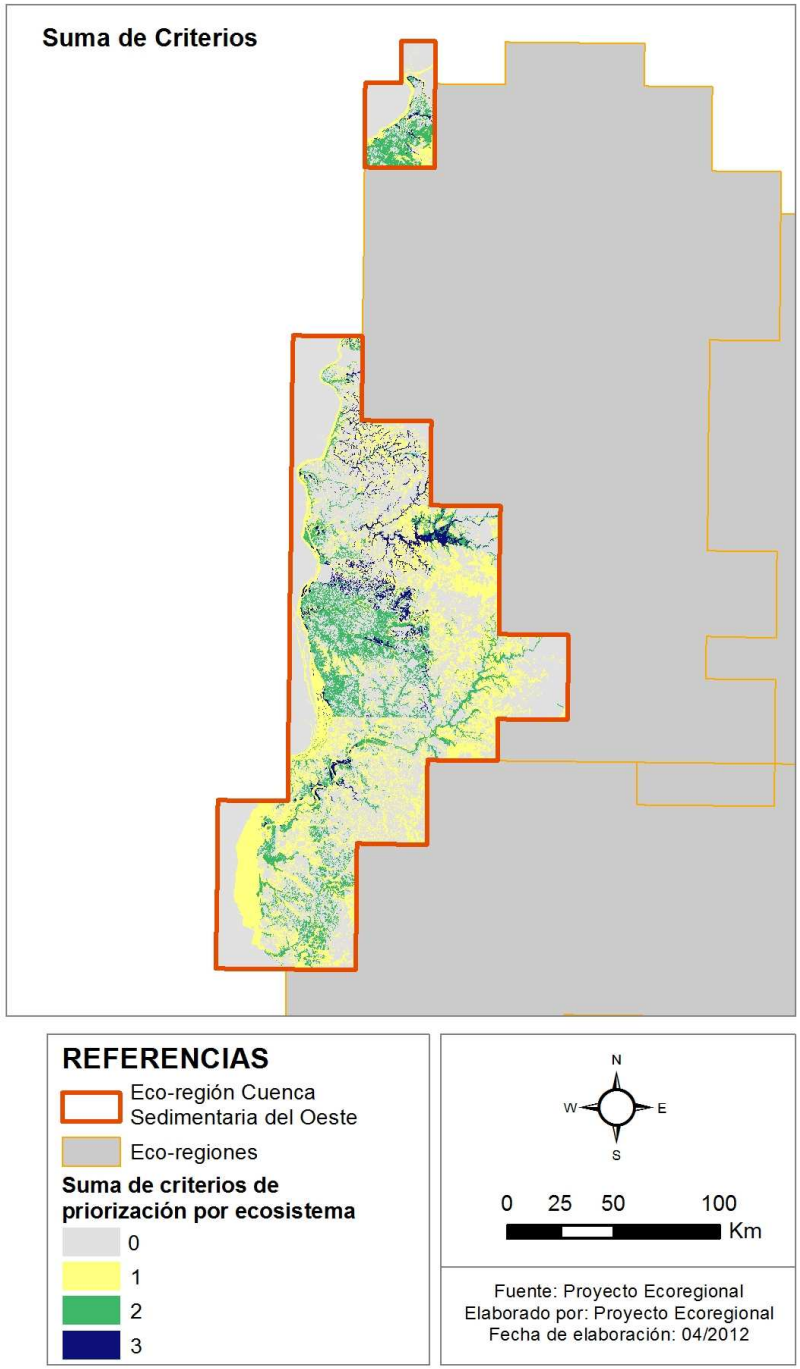


Figura 2. Análisis de priorización en la Cuenca sedimentaria del Oeste. Note los sitios de máxima (3, azul) y alta prioridad (2, verde) identificados.

Cuenca Sedimentaria Gonwánica

Un 14,0% (435.434 ha) de la eco-región fue identificado como de máxima y alta prioridad (2 y 3 criterios) (Fig. 3).

Se detacan particularmente las siguientes zonas de máxima y alta prioridad:

- Bosque fluvial y ecosistemas asociados del Río Tacuarembó y afluentes
- Bosque fluvial y ecosistemas asociados al alto Río Negro
- Bosque fluvial y ecosistemas al Río Yaguarón
- Isla serrana (cristalina)

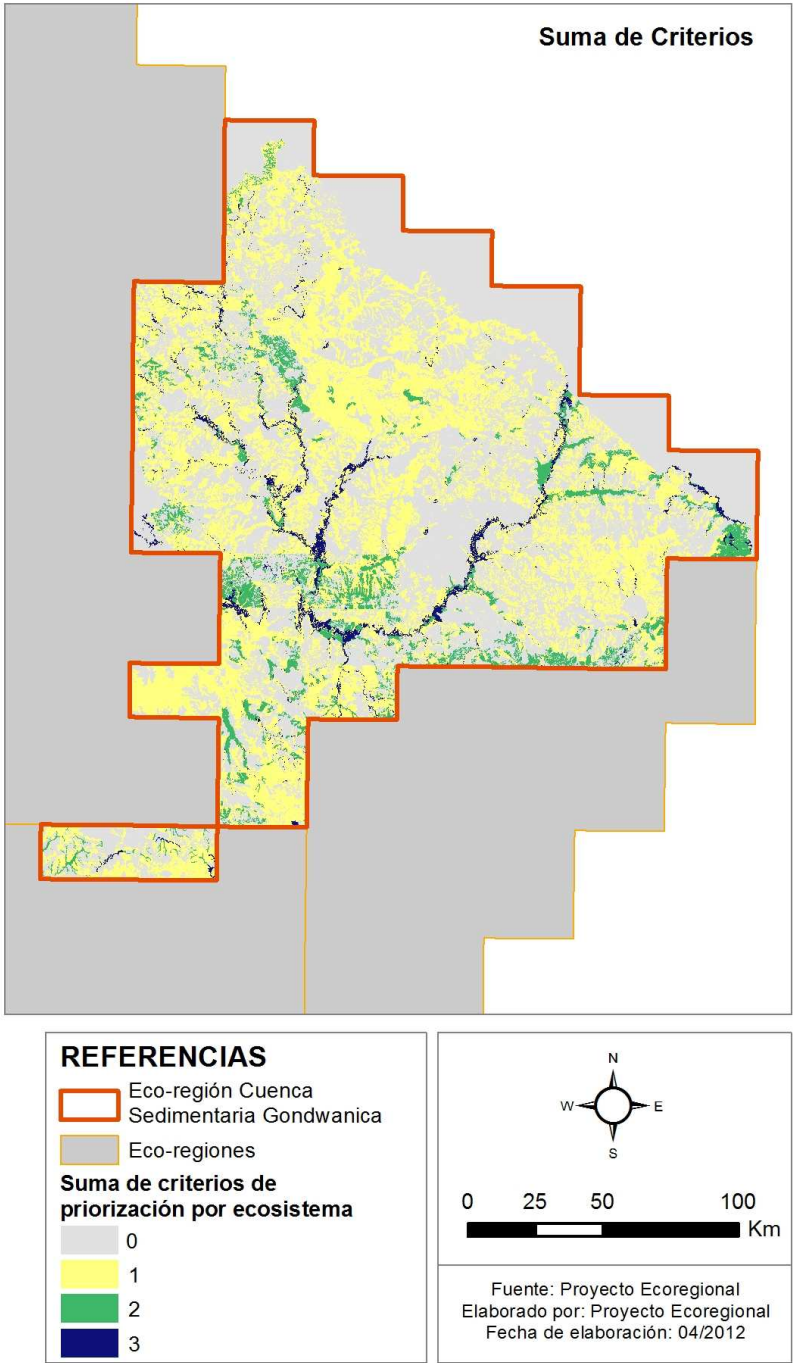


Figura 3. Análisis de priorización en la Cuenca sedimentariaGonwánica. Note los sitios de máxima (3, azul) y alta prioridad (2, verde) identificados.

Cuesta Basáltica

Un 5,0 % (233.795 ha) de la eco-región fue identificado como de máxima y alta prioridad (2 y 3 criterios) (Fig. 4).

Se detacan particularmente las siguientes zonas de máxima y alta prioridad:

- Bosque fluvial de Río Cuareim y ecosistemas asociados
- Bosque fluvial de los Aroyos Cuaró, Catalán y Tres Cruces y ecosistemas asociados
- Bosque fluvial del Río Uruguay y ecosistemas asociados
- Bosque fluvial del Río Arapey y ecosistemas asociados
- Bosque fluvial de Río Dayman y ecosistemas asociados
- Bosque fluvial de Río Queguay y ecosistemas asociados
- Bosques de Quebrada en Rivera

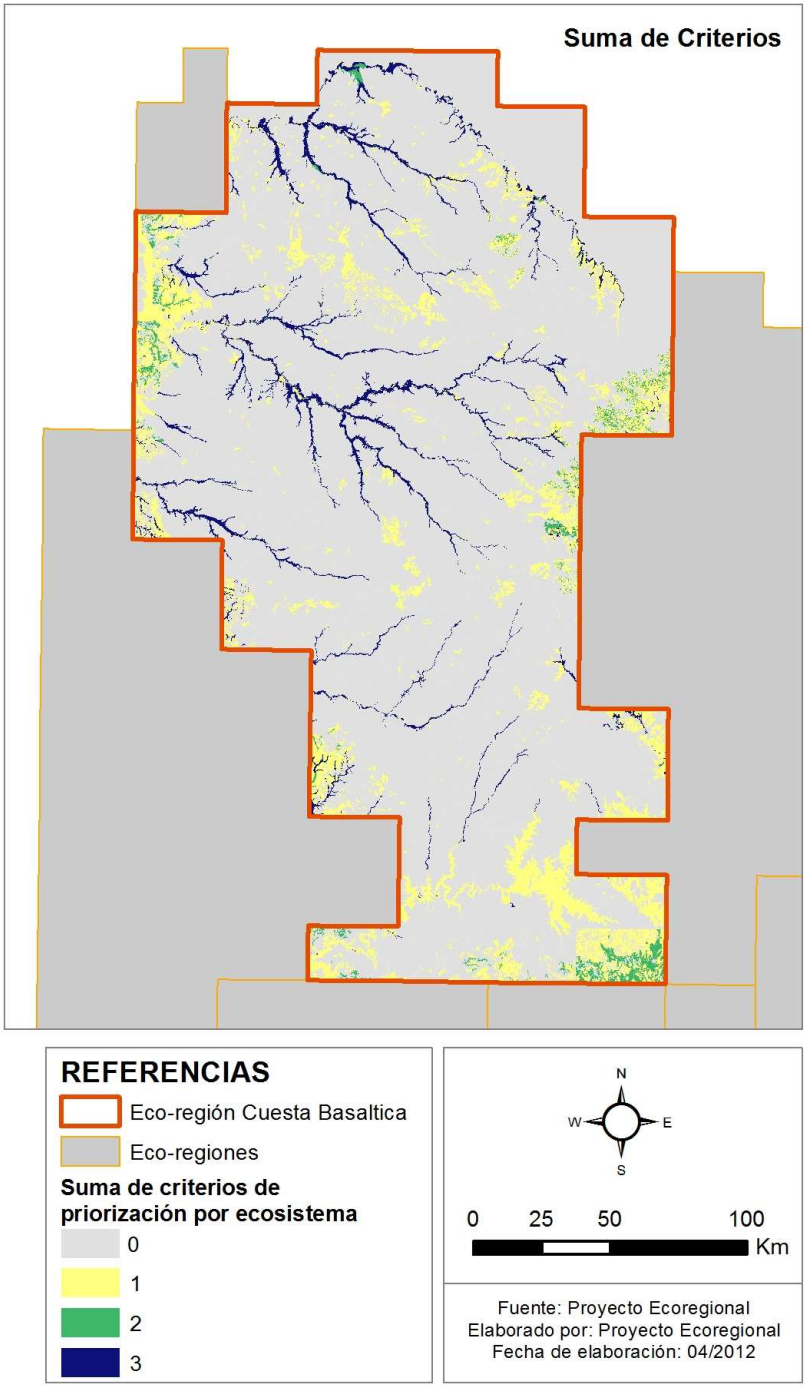


Figura 4. Análisis de priorización en la Cuenca sedimentariaGonwánica. Note los sitios de máxima (3, azul) y alta prioridad (2, verde) identificados.

Escudo Cristalino

Un 10,5 % (300,638 ha) de la eco-región fue identificado como de máxima y alta prioridad (2 y 3 criterios) (Fig. 5).

Se detacan particularmente las siguientes zonas de máxima y alta prioridad:

- Bosque fluvial del Río Yi y afluentes, y ecosistemas asociados
- Litoral platense entre Colonia de Sacramento y Carmelo
- Humedales de Arazatí (A° Pavón y A° Pereira) y ecosistemas asociados

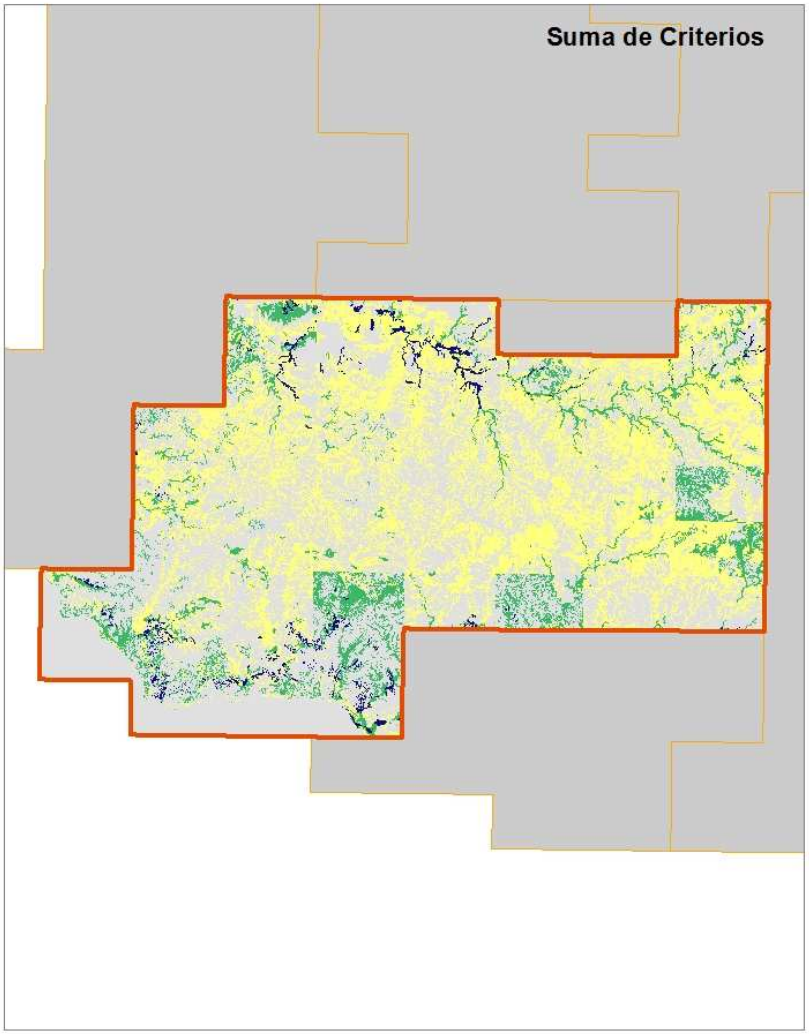
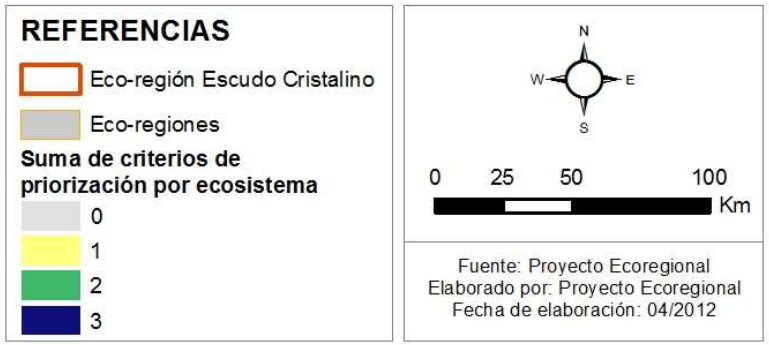


Figura 5. Análisis de priorización en el Escudo Cristalino. Note los sitios de máxima (3, azul) y alta prioridad (2, verde) identificados.



Graven de la Laguna Merin

Un 19,4% (339.983 ha) de la eco-región fue identificado como de máxima y alta prioridad (2 y 3 criterios) (Fig. 6).

Se detacan particularmente las siguientes zonas de máxima y alta prioridad:

- Humedales y ecosistemas asociados a la Laguna Negra
- Humedales y ecosistemas asociados a la Laguna de Castillos
- Humedales y ecosistemas asociados a la Laguna de Rocha
- Humedales y ecosistemas asociados a la Laguna Garzón
- Humedales y ecosistemas asociados a la Laguna José Ignacio
- Bosque fluvial del Río Cebollatí y ecosistemas asociados
- Sierras de Carapé (continua en eco-región Sierra del Este)
- Sierras entorno a Pirarajá (continua en eco-región Sierra del Este)

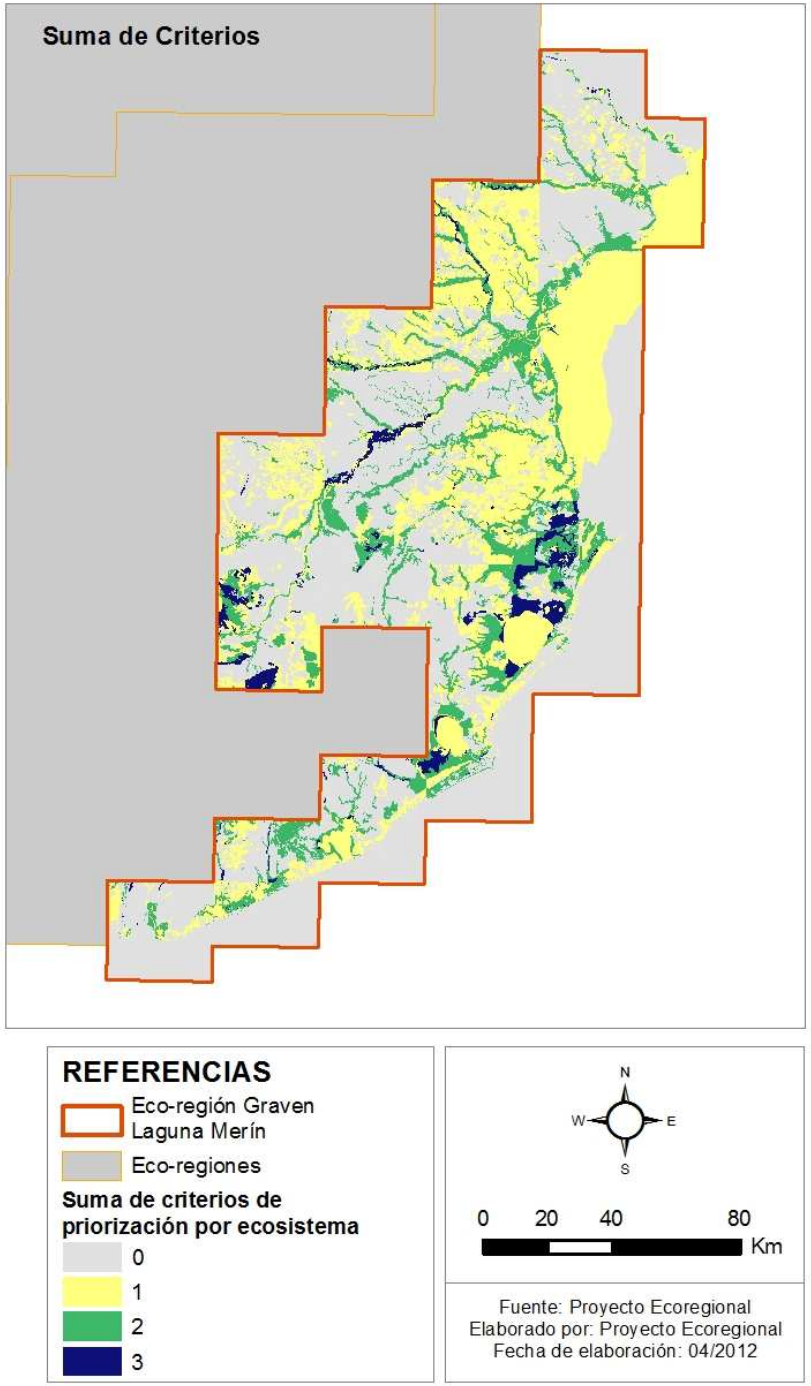


Figura 6. Análisis de priorización en el Graven de la Laguna Merin. Note los sitios de máxima (3, azul) y alta prioridad (2, verde) identificados.

Graven de Santa Lucía

Un 15,3% (119.916 ha) de la eco-región fue identificado como de máxima y alta prioridad (2 y 3 criterios) (Fig. 7).

Se detacan particularmente las siguientes zonas de máxima y alta prioridad:

- Humedal del Río Santa Lucía y ecosistemas asociados
- Bosque fluvial del alto Río Santa Lucía y ecosistemas asociados
- Bosque fluvial del Río Santa Lucía medio y ecosistemas asociados
- Humedal del Arroyo San Gregorio y ecosistemas asociados
- Bosque costero y barrancas de San Gregorio
- Humedales del Arroyo Mauricio y ecosistemas asociados

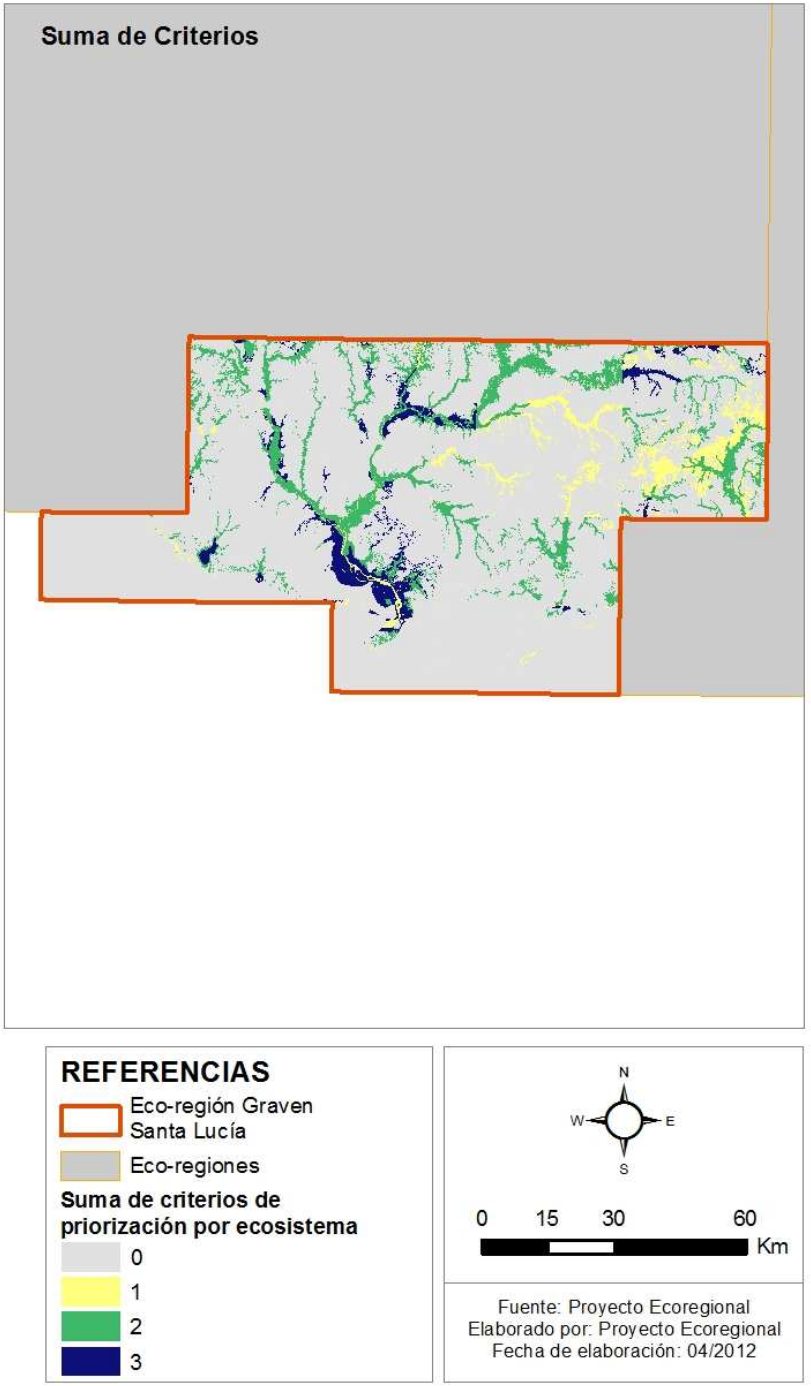


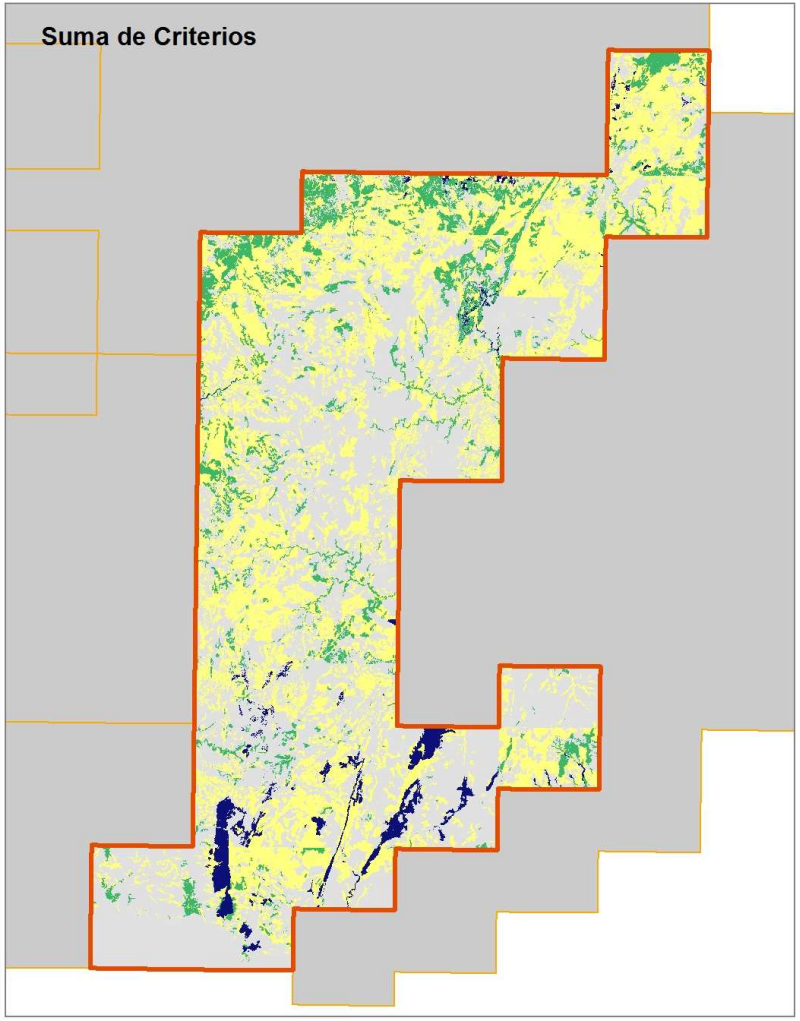
Figura 7. Análisis de priorización en el Graven deSanta Lucía. Note los sitios de máxima (3, azul) y alta prioridad (2, verde) identificados.

Sierra del Este

Un 11,6% (296.166 ha) de la eco-región fue identificado como de máxima y alta prioridad (2 y 3 criterios) (Fig. 8).

Se detacan particularmente las siguientes zonas de máxima y alta prioridad:

- Sierras de Sosa y ecosistemas asociados
- Sierras de Carapé y ecosistemas asociados (Se continúa en Eco-región Graven de Laguna Merin)
- Sierras de los Caracoles y ecosistemas asociados
- Sierras de las Animas-de Minas y ecosistemas asociados
- Sierras del Yerbal y ecosistemas asociados
- Cuchillas del Arbolito y de la Campana y humedales del A° Tacuarí
- Sierra de Ríos y ecosistemas asociados



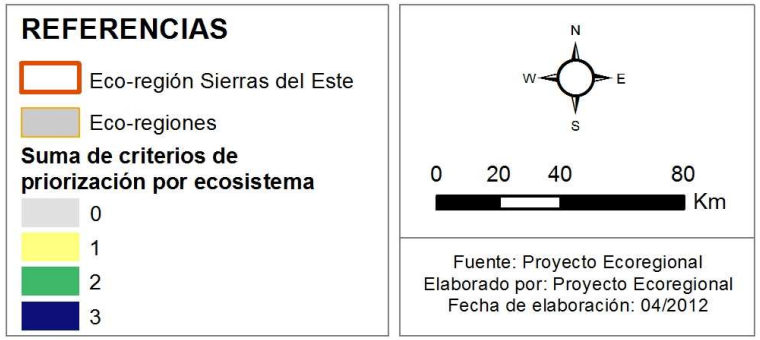


Figura 8. Análisis de priorización en Sierras del Este. Note los sitios de máxima (3, azul) y alta prioridad (2, verde) identificados.

6. SINTESIS Y CONCLUSIONES

En la última década Uruguay ha avanzado fuertemente en la compilación y generación de bases de datos de su biodiversidad, lo que ha permitido desarrollar estudios de priorización espacial (Brazeiro et al. 2008, Soutullo & Bartesaghi 2009, Soutullo et al 2010). Estos estudios han identificado con una resolución espacial de 660 km^2 (i.e., cuadrículas del Plan Cartográfico Nacional), áreas valiosas para la conservación de la biodiversidad. Si bien estos estudios han representado un gran avance, que han permitido orientar con bases científicas los esfuerzos de conservación hacia distintas zonas del país, es necesario precisar con mayor resolución espacial la localización de los sitios de interés a la hora de planificar medidas concretas de gestión. En este sentido, el presente trabajo constituye un avance significativo, ya que implicó pasar de una grilla de 302 cuadrículas de 660 km^2, a un sistema basado en unidades naturales (i.e., ecosistemas), con más de 100.000 poligonos.

Otro avance relevante respecto a los estudios previos de priorización en Uruguay, tiene que ver con los criterios considerados. Al igual que en los estudios previos, en el presente trabajo fueron consideradas la diversidad de especies y ambientes, pero se incluyó como nuevo criterio, la generación de servicios ecosistémicos. Hoy en día, éste criterio suele ser considerado como clave dentro de los estudios de priorización, debido a su estrecha relación con las diferentes dimensiones del bienestar humano (MEA 2005). Es por esta razón que el concepto de servicio ecosistémico se considera sumamente útil como instrumento para informar y llamar la atención de los tomadores de decisión y público en general, sobre la importancia vital de la biodiversidad, y así promover su conservación.

El análisis de priorización desarrollado en este trabajo, basado en los criterios de alta diversidad de especies, presencia de ecosistemas amenazados y alta relevancia en la provisión de servicios ecosistémicos, permitió identificar con alta resolución espacial, ecosistemas de máxima y alta prioridad por ecoregión, abarcando en total un 12,2 % (2.148.135 ha) del territorio nacional (Tabla 1, Fig. 9).

Cabe destacar que a pesar de las diferencias en las aproximaciones metodológicas y criterios utilizados, entre los estudios de priorización previos y el actual, se observa una considerable congruencia entre las propuestas, lo que robustece la identificación de los sitios aquí priorizados.

A pesar de los antecedentes en estudios de priorización (Brazeiro et al. 2008, Soutullo & Bartesaghi 2009, Soutullo et al. 2010), Uruguay no cuenta a la fecha con un mapa oficial de prioridades para la conservación. En este sentido, consideramos que la presente propuesta debría ser un insumo fundamental para discutir y acordar en el marco de la Estrategia Nacional de Conservación de la Biodiversidad, un mapa oficial de áreas prioritarias. Un mapa oficial de prioridades podría ser un instrumento de gran valor para la conservación en diferentes ámbitos, como por ejemplo, en el marco del Ordenamiento Territorial, Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Sistemas departamentales o privados de áreas protegidas, Evaluación

de Impacto Ambiental. Más allá de estos instrumentos, este tipo de mapas podría orientar la actividad productiva hacía áreas no prioritarias, lo que conduciría a reducir los conflictos ambientales futuros.

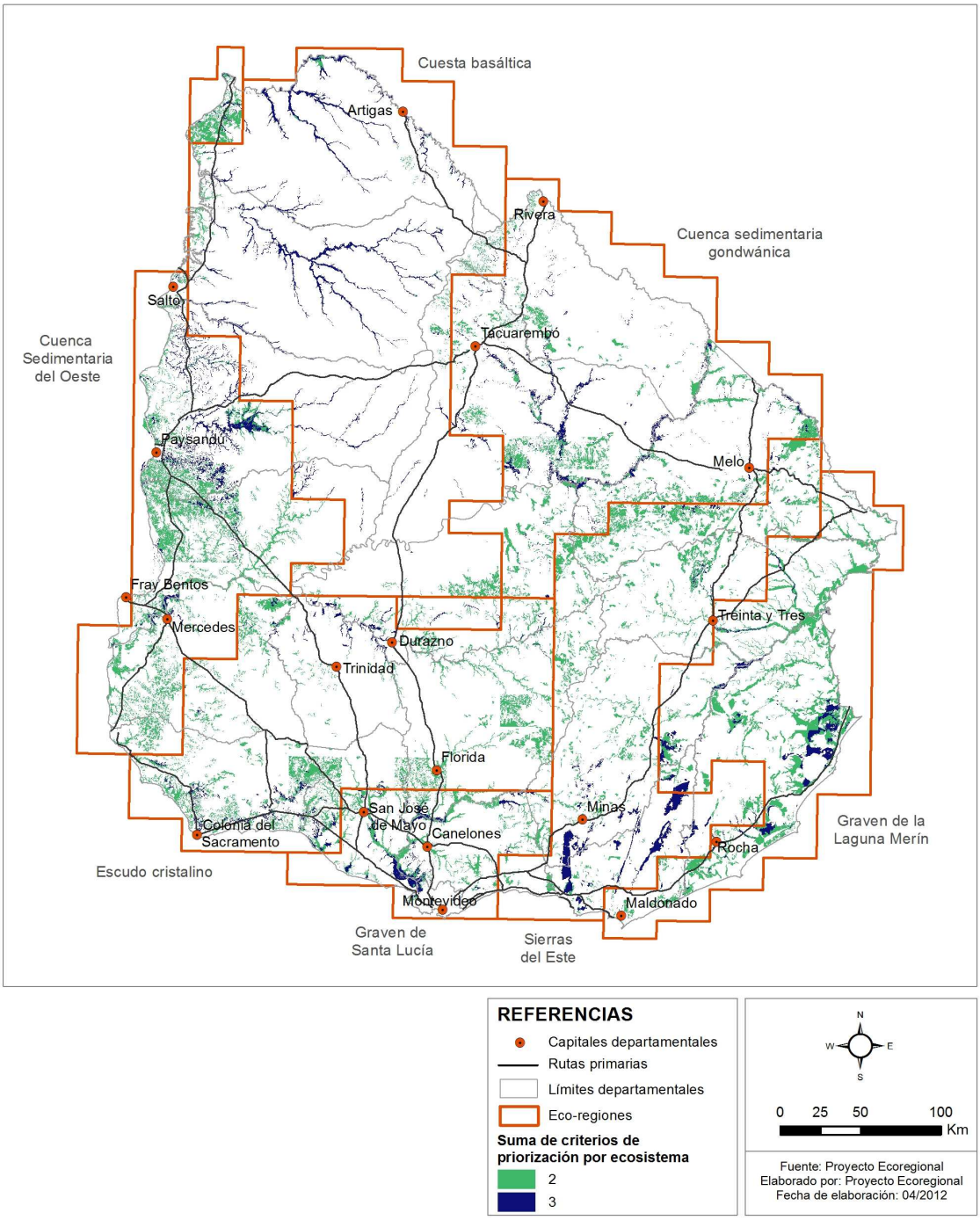


Figura 9. Identificación de ecosistemas prioritarios para la conservación de la biodiversidad dentro de Uruguay. Se presentan los sitios de máxima (azul) y alta prioridad (verde) prioridad identificados.

Tabla 1. Superficies clasificadas como de máxima y alta prioridad por eco-región.

Eco-región	Superficie total (hectáreas)	Superficie de máxima y alta prioridad (hectáreas)	Superficie de máxima y alta prioridad (%)
Cuesta basáltica	4.378.749	233.795	5,3
Cuenca sedimentaria gondwánica	3.107.084	435.434	14,0
Cuenca Sedimentaria del Oeste	2.088.840	405.304	19,4
Escudo cristalino	2.851.087	300.638	10,5
Graven de la Laguna Merín	1.749.120	339.983	19,4
Sierras del Este	2.627.353	296.166	11,3
Graven de Santa Lucía	786.287	119.916	15,3
TOTAL	17.588.521	2.148.135	12,2

7. BIBLIOGRAFIA

Brazeiro A, Achkar M, Canavero A, Fagúndez C, González E, Grela I, Lezama F, Maneyro R, Barthesagy L, Camargo A, Carreira S, Costa B, Núñez D, da Rosa I y Toranza C (2008): Prioridades geográficas para la conservación de la Biodiversidad terrestre de Uruguay. Resumen Ejecutivo. Proyecto PDT 32-26. 48 pp.

Brazeiro A, Aldabe J, Aretche F, Carreira S, González E, Maneyro R, Martínez JA, Loureiro M y Panzera A (2010): Base de datos espaciales de Biodiversidad de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MAGAP/PPR – Vida Silvestre Uruguay. 48p.

Brazeiro A, Panario D, Soutullo A, Gutierrez O, Segura A y Mai P (2012a): Clasificación y delimitación de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 40p.

Brazeiro A, Achkar M, Bartesaghi L, Ceroni M, Aldabe J, Carreira S, Duarte A, González E, Haretche F, Loureiro M, Martínez JA, Maneyro R, Serra S y Zarucki M (2012b): Distribución potencial de especies de Uruguay: vertebrados y leñosas. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 47p.

Ceballos G, Rodríguez P & Medellín RA (1998): Assessing conservation priorities in megadiverse Mexico: mammalian diversity, endemicity, and endangerment. Ecological Applications 8, 8-17.

Cowling RM, Knight AT, Faith DP, Ferrier S, Lombard AT, Driver A, Rouget M, Maze K, & Desmet PG (2004): Nature conservation requires more than a passion for species. Conservation Biology (18):1674-1676.

Dinerstein E, Olson D, Graham DJ, Webster AL, Prim SA, Bookbinder MP, Ledec G (1995): *A conservation assessment of the terrestrial ecosystems of Latin America and the Caribbean.* Published in association with The World Wildlife Fund and The Word Bank. Washington DC. 129 p.

Dinerstein E, Powell G, Olson D, Wikramanayake E, Abell R, Loucks C, Underwood E, Allnutt T, Wettengel W, Ricketts T, Strand H, O'Connor S, Burgess N (2000): *A workbook for conducting biological assessments and developing biodiversity visions for ecoregion-based conservation. Part I. Terrestrial Ecoregions*. Conservation Science Program. World Wildlife Fund, Washington, DC. 250 p.

Diniz-Filho JA, Bini LM, Vieira CM, Souza MC, Bastos RP, Brandão D, Oliveira LG (2004): Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anurans in the Cerrado region, Central Brazil. Amphibia-Reptilia 25: 63-75

Margules CR & Pressey RL (2000): Systematic conservation planning. Nature 405, 243–253.

Margules CR & Sarkar S (2007): Systematic Conservation Planning. Cambridge University Press.

Millennium Ecosystem Assessment. 2003. Ecosystems and Human Well-Being. A Framework For Assessment. World Resources Institute; Series: Millennium Ecosystem Assessment Series.

Moilanen A, Wilson K, Possingham H (2009): Spatial conservation prioritization: Quantitative methods and computational tools. Oxford University Press, Oxford, UK

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Da Fonseca GAB & Kent J (2000): Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Noss R (1990): Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. Conservation Biology, 4:355-364.

Noss R (1996): Ecosystems as conservation targets. TREE (11): 351

Pressey RL, Cowlingb RM y Rougetc M (2003): Formulating conservation targets for biodiversity pattern and process in the Cape Floristic Region, South Africa. Biological Conservation (112): 99–127

Rodríguez J P, Rodríguez-Clark KM, Baillie JEM, Ash N, Benson J, Boucher T, Brown C, Burgess ND, Collen B, Jennings M, Keith DA, Nicholson E, Revenga C, Reyers B, Rouget M, Smith T, Spalding M, Taber A, Walpole M, Zager I y Zamin T (2011): Establishing IUCN Red List Criteria for Threatened Ecosystems. *Conservation Biology*, 25(1): 21–29

SNAP (2010): Plan de mediano plazo 2010/2014. Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay. DINAMA-MVOTMA. 118 p.

Soutullo A Y Bartesaghi L (2009): Propuesta de diseño de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas represenativo y eficiente: Prioridades territoriales y temporales para la creación de áreas protegidas. Pryecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del SNAP de Uruguay. DINAMA-MVOTMA/PNUD-GEF

Soutullo A, Bartesaghi L, Berazategui P, Clavijo C, Díaz I, Faccio C, García M y González EM (2010): Diseño espacial del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Uruguay: sitios a integrar al sistema, prioridades de conservación en esos sitios y aportes a la protección de la biodiversidad fuera de áreas protegidas. Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Serie de Informes Nº 24. 50pp.

Soutullo A, Bartesaghi L, Achkar M, Blum A, Brazeiro A, Ceroni M, Gutiérrez O, Panario D y Rodríguez-Gallego L (2012): Evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – CIEDUR/ Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/Sociedad Zoológica del Uruguay. 20p.

Stuart SN, Wilson EO, McNeely JA, Mittermeier RA, & Rodríguez JP (2010): The barometer of life. Science (328):177-177.

Uruguay (1999): Propuesta de estrategia nacional para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica del Uruguay. MVOTMA-FMAM-PNUD. 112p

Uruguay (1999): Propuesta de estrategia nacional para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad biológica del Uruguay. Proyecto MVOTMA/FMAM/PNUD URU/96/G31. 111 p