

**CURE**  
Centro Universitario  
Regional del Este



**UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY**

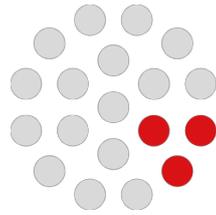
Evaluación del paisaje visual del Humedal del Arroyo  
Maldonado con fines eco turísticos  
en el área del eco parque

Ana Mariela Cervetto

Programa de Posgrado en Manejo Costero Integrado del Cono  
Sur – Centro Universitario Regional Este CURE-Universidad de  
la República

Maldonado Uruguay

Mayo 2019



**CURE**  
Centro Universitario  
Regional del Este



**UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY**

Evaluación del paisaje visual del Humedal del Arroyo  
Maldonado con fines eco turísticos en  
el área del eco parque

Ana Mariela Cervetto

Tesis de Maestría presentada al Programa de Posgrado Manejo Costero Integrado del Cono Sur – Centro Universitario Regional Este CURE-Universidad de la República, como parte de los requisitos necesarios para la obtención del título de Magister en Manejo Costero Integrado.

Tutores:

Dra. Estela Delgado

Mg. Ana Laura Goñi

Maldonado Uruguay

Mayo 2019

Integrantes del tribunal de defensa de tesis

Norma Piazza

Marcel Achkar

Rossana Campodónico

## Agradecimientos

A todos los evaluadores que participaron en el presente estudio. Sus aportes fueron fundamentales para la elaboración del mismo.

A Thierry Rabau y Alejandra Pons por el material fotográfico cedido a efectos de la realización de las evaluaciones de las especies del presente trabajo.

A mi hija Florencia por su compañía en incontables vistas al humedal y por su pasión y aprecio por la naturaleza.

## Resumen

El manejo costero integrado (MCI) es un proceso que une gobierno y comunidad, ciencia y manejo, intereses sectoriales e intereses públicos, en la elaboración e implementación de un plan integrado para protección y desarrollo de los ecosistemas y recursos costeros. En este contexto, el paisaje visual se presenta como un recurso esencial para el turismo, motivo de visita, y atracción. En particular en aquellos espacios naturales, o semi-naturales, con escasa antropización, el paisaje visual es expresión del equilibrio dinámico entre elementos de la naturaleza y sus procesos ecológicos. Esto le permite constituirse en un indicador de la calidad ambiental y su evaluación en una herramienta de gestión ambiental. Un turismo ecológicamente sostenible en oposición al turismo tradicional o turismo de masas, reconoce al eco turismo como única alternativa adecuada.

El Plan Maestro de la Aglomeración Central San Carlos-Maldonado-Punta del Este planteó la creación de un parque metropolitano que abarcaría una amplia extensión de territorio del departamento de Maldonado, caracterizada por su alta naturalidad como lo es todo el humedal del Arroyo Maldonado, con el objetivo de valorizarlo, desarrollarlo desde punto de vista turístico y hacerlo accesible para el disfrute de todos los habitantes de Maldonado. Por otra parte, el Plan de ordenamiento territorial del Eje Avenida Aparicio Saravia planteó al Parque del Humedal como uno de los proyectos estratégicos para la estructuración de dicho territorio. Finalmente el Parque del Humedal del Arroyo Maldonado fue oficialmente creado a través del decreto Nº 3931/2015, destinándose los padrones fiscales Nº 2572 de la 1ª. Sección Judicial de Maldonado y 538 de la 2ª Sección Judicial de Maldonado a reserva departamental conforme al art. 4 de la ley 17283, de Protección del medio ambiente.

El presente trabajo procuró realizar una evaluación del paisaje visual del Humedal del Arroyo Maldonado comprendido en el área del eco parque con la finalidad de aportar a la propuesta del plan de manejo costero integrado MCI a través de la incorporación de una nueva dimensión de diseño y ecología del paisaje. Para ello se procedió a establecer la capacidad de uso del humedal para fines eco turísticos mediante la integración de su calidad visual y fragilidad para lo cual se procedió a determinar sus unidades de paisaje UP. También el potencial del uso de las especies de fauna nativa con fines eco turísticos mediante la integración de su valor estético y su perceptibilidad. En función de las capacidades de uso las UP se elaboró una propuesta preliminar de uso considerando un gradiente creciente de calidad visual y decreciente de fragilidad visual mediante senderos de interpretación. Luego se evaluó su capacidad de carga considerando los supuestos y factores de corrección definidos en función de las características particulares de cada sendero. Finalmente en base a los resultados de la evaluación realizada se establecieron recomendaciones para su preservación y manejo.

## Palabras clave

manejo costero integrado-paisaje visual-eco-turismo-humedal-calidad visual-fragilidad visual-capacidad de carga

## Abstract

Integrated coastal management (MCI) is a process that unites government and community, science and management, sectorial interests and public interests, in the elaboration and implementation of an integrated plan for the protection and development of coastal ecosystems and resources. In this context, the visual landscape is presented as an essential resource for tourism, a reason to visit, and attraction. In particular, in those natural or semi-natural spaces with scarce anthropization, the visual landscape is an expression of the dynamic balance between elements of nature and its ecological processes. This allows it to be an indicator of environmental quality and its evaluation in an environmental management tool. Ecologically sustainable tourism as opposed to traditional tourism or mass tourism recognizes eco-tourism as the only suitable alternative.

The Master Plan of the Central Agglomeration of San Carlos-Maldonado-Punta del Este proposed the creation of a metropolitan park that would cover a wide extension of the department of Maldonado, characterized by its high naturalness, as is the entire wetland of Arroyo Maldonado, with the aim of enhancing it, develop it from the tourist point of view and make it accessible for the enjoyment of all the inhabitants of Maldonado. On the other hand, the Plan of territorial organization of the Axis Avenue Aparicio Saravia raised to the Park of the Wetland like one of the strategic projects for the structuring of its territory. Finally, the Arroyo Maldonado Wetland Park was officially created through decree No. 3931/2015, allocating the solar No. 2572 of the 1st. Judicial Section of Maldonado and 538 of the 2nd Judicial Section of Maldonado to departmental reserve according to art. 4 of Law 17283 of the Environmental Protection.

The purpose of this study was to evaluate the visual landscape of the Arroyo Maldonado Wetland in the eco park area, in order to contribute to the proposal of an integrated management plan through the incorporation of a new dimension of landscape design and ecology. The capacity to use the wetland for eco-tourism purposes was established through the integration of its visual quality and fragility, for which purpose its UP landscape units were determined. Also the potential of the use of native fauna species for eco-tourist purposes by integrating their aesthetic value and their perceptibility. Based on the UP' use capabilities, a preliminary use proposal was developed considering a growing gradient of visual quality and decreasing visual fragility through interpretive paths. Then its load capacity was evaluated considering the assumptions and correction factors defined according to the particular characteristics of each path. Finally, based on the results of the evaluation, recommendations were established for its preservation and management.

## Key words

Integrated coastal management-visual landscape-eco tourism-wetland-visual quality-visual fragility-carrying capacity

## Índice de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>12</b>
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>1.4. PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5. HIPÓTESIS</b> .....	<b>16</b>
<b>1.6. OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1. ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>20</b>
2.2.1. DETERMINACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE .....	20
2.2.2. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL.....	23
2.2.3. FRAGILIDAD VISUAL.....	25
2.2.4. CAPACIDAD DE USO ECO TURÍSTICO .....	28
2.2.5. CAPACIDAD DE USO DE FAUNA NATIVA.....	29
2.2.6. CAPACIDAD DE CARGA .....	34
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>40</b>
<b>3.1. CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE UP</b> .....	<b>40</b>
<b>3.2. EVALUACIÓN DEL PAISAJE VISUAL</b> .....	<b>52</b>
3.2.1. EVALUACIÓN DE CALIDAD VISUAL .....	52
3.2.2. EVALUACIÓN DE FRAGILIDAD VISUAL.....	58
3.2.3. ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD DE USO ECO TURÍSTICO DE LAS UNIDADES DE PAISAJE.....	61
<b>3.3. EVALUACIÓN DE FAUNA NATIVA</b> .....	<b>63</b>
3.3.1. EVALUACIÓN DEL VALOR ESTÉTICO Y PERCEPTIBILIDAD .....	63
3.3.2. ESTIMACIÓN DE VALOR DE USO ECO TURÍSTICO DE LAS ESPECIES .....	66
<b>3.4. PROPUESTA PRELIMINAR DE USO</b> .....	<b>68</b>
<b>3.5. ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA</b> .....	<b>73</b>
<b>4. CONCLUSIONES</b> .....	<b>79</b>
<b>5. TRABAJOS FUTUROS</b> .....	<b>81</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>82</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>87</b>

## Índice de figuras

Figura 1- Área de Estudio-Ubicación (elaboración propia en Qgis 2.6). La silueta del padrón y fracciones en rojo, en rayado las fracciones que integran el eco parque (se identifican en letras blancas). ....	19
Figura 2-Plan Eje Aparicio Saravia- Perspectiva aérea sobre área de estudio (Pesci, 2012). ....	19
Figura 3-Modelo general de fragilidad desarrollado a partir de Aguiló et al. (2004), (elaboración propia).....	27
Figura 4-Especies seleccionadas (registros fotográficos propios, de Alejandra Pons y de Thierry Rabau).....	33
Figura 5-Niveles para el cálculo de capacidad de carga elaborada a partir de Cienfuentes (1992), (elaboración propia).....	34
Figura 6- Mapa de Unidades ambientales y situaciones de inundabilidad (elaboración propia en Qgis 2.6) a partir de (Delgado, E. y de Álava, D., 2014). En rojo se indican la silueta del padrón y sus fracciones, en rayado rojo las fracciones que integran el eco parque. En verde la unidad ambiental “Planicie de inundación”; en azul oscuro la unidad ambiental “Pastizal” y en azul claro la unidad ambiental “Humedal salino” .....	41
Figura 7- Mapa de zona de importancia arqueológica (elaboración propia en Qgis 2.6) a partir de (Delgado, E. y de Álava, D., 2014). En rojo se indican la silueta del padrón y sus fracciones, en rayado rojo las fracciones que integran el eco parque. En sombreado rosa la zona de importancia arqueológica.....	43
Figura 8-Unidades de paisaje UP (registros fotográficos propios). ....	48
Figura 9-Mapa de Unidades de Paisaje (elaboración propia en Qgis 2.6).....	49
Figura 10-Representación gráfica de la calidad visual CV por grupos.....	53
Figura 11-Representación gráfica de la calidad visual por unidad de paisaje UP .....	54
Figura 12-Representación gráfica de la calidad visual por unidades de paisaje UP y grupos .....	56
Figura 13-Mapa de clase de calidad visual de las UP (elaboración propia en Qgis 2.6).....	57
Figura 14-Mapa de fragilidad visual de las UP (elaboración propia en Qgis 2.6).....	60
Figura 15-Mapa de capacidad de uso de las UP (elaboración propia en Qgis 2.6) .....	62
Figura 16-Representación gráfica del valor estético VE-Valoración por grupo .....	64
Figura 17- Representación gráfica del valor estético VE-Valoración por especie .....	65
Figura 18-Mapa de Propuesta de uso (elaboración propia en Qgis 2.6).....	71

## Índice de tablas

Tabla 1-Lista de adjetivos utilizada para evaluación de calidad visual. Elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros (1993, 2004), (elaboración propia) .....	24
Tabla 2-Factores para evaluar la fragilidad visual. Elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros (1993, 2004) .....	27
Tabla 3-Cuadro categorías de capacidad de uso eco turístico elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), (elaboración propia) .....	28
Tabla 4-Cuadro categorías de valor estético Ve elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010, (elaboración propia) .....	29
Tabla 5-VARIABLES consideradas para calcular perceptibilidad de la fauna nativa elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), (elaboración propia).....	30
Tabla 6-Categorías de perceptibilidad P elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), (elaboración propia).....	31
Tabla 7-Categorías de valor eco turístico VET elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros y Quintana, (2010) (elaboración propia) .....	31

Tabla 8 Criterios empleados para la selección de especies. ( <i>ASOC</i> ): ecológicamente asociadas a humedales; ( <i>CONS</i> ): presentan problemas de conservación; ( <i>PROB</i> ): alta probabilidad de avistamiento en el transcurso de una visita al área; ( <i>CAR</i> ): por su porte o características notables pudieran considerarse carismáticas; (elaboración propia) .....	32
Tabla 9-Factores de corrección para estimar la capacidad de carga real elaborada a partir de Amador et al (1996), (elaboración propia) .....	36
Tabla 10-Grados de erodabilidad según la pendiente elaborada a partir de Amador et al (1996), (elaboración propia).....	38
Tabla 11-Grados de accesibilidad según la pendiente elaborada a partir de Amador et al (1996, (elaboración propia).....	38
Tabla 12-Factores aplicables a las distintas variables V consideradas, (elaboración propia) .....	39
Tabla 13-Unidades de paisaje UP Descripción en base a sus componentes, (elaboración propia) .....	46
Tabla 14-Unidades de paisaje UP. Descripción en base a sus características visuales básicas, (elaboración propia).....	47
Tabla 15-Calidad Visual CV-valoración por grupo. ....	52
Tabla 16 Calidad visual grupos – Test de Tukey, $p < ,05$ .....	53
Tabla 17-Calidad visual unidades de paisaje – Test de Tukey, $p < ,050$ .....	54
Tabla 18-Calidad – Clases de calidad visual de las UP .....	54
Tabla 19-Calidad visual por unidades de paisaje UP y grupos.....	55
Tabla 20-Fragilidad Visual de las UP.....	59
Tabla 21-Clases de uso de las UP.....	61
Tabla 22-Valor estético-Valoración por grupo .....	63
Tabla 23-Valor estético-Test de Tukey diferencias significativas, $p < ,0,05$ .....	64
Tabla 24-Valor estético-Clases de Valor Estético de las EP .....	65
Tabla 25-Valor estético-Test de Tukey, diferencias significativas, $p < ,050$ .....	65
Tabla 26-Perceptibilidad de las especies EP.....	66
Tabla 27-Valor eco turístico de las especies EP.....	66
Tabla 28-Resumen de infraestructura (camino y pasarelas) .....	72
Tabla 29-Resumen de Itinerarios planteados (se consideraron sentido de los recorridos).....	73
Tabla 30-Factores de corrección aplicables .....	73
Tabla 31-Estimación indirecta de Capacidad de manejo CM .....	75
Tabla 32-Cálculo de capacidad de carga.....	76
Tabla 33-Resumen de la capacidad de carga real CCR y efectiva CCE por puntos de partida .....	76

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Marco teórico

El manejo costero integrado (MCI) es un proceso que une gobierno y comunidad, ciencia y manejo, intereses sectoriales e intereses públicos, en la elaboración e implementación de un plan integrado para protección y desarrollo de los ecosistemas y recursos costeros (Hildebrand, 2002). En este contexto, “el paisaje se presenta como un recurso escaso, valioso y con demanda creciente, a su vez fácilmente depreciable y difícilmente renovable” (Muñoz-Pedrerros, 2004, p.139). La mayor conciencia social sobre el deterioro medioambiental producto de la industrialización y el desarrollo económico, ha provocado una preocupación por los recursos naturales, desde los más tangibles (agua, suelo, etc.) hasta los más intangibles, siendo la preocupación por el paisaje uno de los últimos en manifestarse. Tradicionalmente se lo veía como un recurso inagotable y su destrucción puntual constituía el tributo a pagar por el progreso (Mérida, 1996). El MCI es un proceso continuo y dinámico que guía el uso, el desarrollo sustentable y la protección de áreas costeras. El MCI requiere del involucramiento activo y sostenible de los actores claves y público interesado en la distribución de los recursos costeros y de cómo son solucionados los conflictos, abordando las problemáticas existentes desde la interrelación entre diferentes escalas (temporales, geográficas, sectoriales y jurisdiccionales-políticas). Desde el proceso del MCI se pone énfasis en el compromiso hacia la meta del desarrollo sustentable y por lo tanto el alcance de un balance entre desarrollo y conservación aspirando a combinar y armonizar la inversión en desarrollo con la conservación de la calidad y funciones ambientales (GESAMP, 1996). Las ciencias naturales y sociales son claves para comprender los ecosistemas y las sociedades que en ellos se desarrollan. La compilación y sistematización de la información científica generada en el área de estudio son fundamentales para el MCI (GESAMP, 1996; Olsen et al., 1998).

El paisaje ha sido motivo de estudio de diversas disciplinas las cuales han desarrollado enfoques particulares, basados en sus propios intereses no existiendo un consenso sobre el significado mismo del término (Dos Santos, 2011; Sotelo, 1992). Esta diversidad de intereses demuestra que el concepto de paisaje se ha extendido, pero el término que lo designa ha diluido su capacidad de referirse a algo concreto y preciso (Maderuelo, 2005).

En el año 2000 con el objeto de promover un marco común para la gestión, protección y ordenación de los paisajes europeos, se redacta el “Convenio Europeo del Paisaje” (CEP, 2000), el cual define paisaje como “cualquier parte del territorio, tal como lo percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción e interacción de factores naturales y/o humanos” (p.3). Esta definición, basada en preocupaciones ambientales y culturales con una motivación preponderadamente social, plantea en forma implícita la necesidad de superar los desencuentros disciplinares derivados de la polisemia del término paisaje y aprovechar la potencialidad de una noción abierta e integradora. El paisaje no es solamente la configuración física y material del medio, es la relación sensible, la percepción sensorial del territorio observado por el ser humano (Mata, 2008). El paisaje es un constructo cultural, resultado de la contemplación que se ejerce por el solo placer de mirar (Maderuelo, 2005). El paisaje visual centra su importancia en lo que el observador es capaz de percibir de éste territorio, es el conjunto de ideas, sensaciones y sentimientos elaborados por la sociedad a partir de un lugar y

sus fenómenos constituyentes y como tal, varía de una cultura a otra (Maderuelo, 2005). El CEP reconoce al paisaje como un elemento importante en la calidad de vida de las poblaciones, y busca responder a su aspiración de disfrutar de espacios de gran calidad y de participar en la gestión de los mismos.

En nuestra región, en octubre de 2012, la “Iniciativa Latinoamericana del Paisaje” (LALI) surge como una declaración de principios éticos fundamentales para promover el reconocimiento, el valor, la gestión y la planificación sostenible del paisaje latinoamericano mediante la adopción de convenios que reconozcan la diversidad y los valores locales, nacionales y regionales. La puesta en marcha de la LALI promueve la redacción de cartas de paisaje a distintos niveles, el local, el nacional, y el regional (LALI, 2012).

A nivel nacional, la carta del paisaje del Uruguay pretende ser un instrumento capaz de promover, generar e instrumentar la identificación, gestión y ordenamiento consensuado de los paisajes propios de la República Oriental del Uruguay. Una primera versión fue redactada y presentada al Congreso de las Américas por la Federación Internacional de Arquitectos Paisajistas, (IFLA) en Medellín en 2012. Luego de un período de discusión y ajustes su versión final fue proclamada y presentada al público el 4 de diciembre de 2017. Constituye éste un intento local por lograr que dicho instrumento sea el hilo conductor y regulador de todas las intervenciones en el paisaje, tanto públicas como privadas.

Existe una estrecha relación entre el paisaje y el turismo. Esta relación parte del reconocimiento de ambos como entidades indisociables basados en que toda experiencia turística implica un acto de percepción predominantemente visual del paisaje visitado (dos Santos, 2011). En este mismo sentido Nogué (1989) afirma que el paisaje es un elemento inherente al fenómeno turístico y en consecuencia se constituye en recurso de gran importancia para el desarrollo, consolidación y puesta en valor de la oferta turística. Asimismo agrega que en comparación con otros recursos turísticos (tales como infraestructuras, equipamientos, etc.), es más delicado, frágil, de difícil gestión y su recuperación (una vez degradado) podría resultar costosa o imposible. Una forma de apreciar la clara y contundente relación entre paisaje y turismo es a partir de la simple constatación que la motivación fundamental para el viaje o visita a un sitio es la necesidad de romper con la rutina y para muchos la mejor forma de conseguirlo es a través del cambio físico de lugar; actitud que forma parte de la esencia misma del turismo. Al hacerlo el turista encontrará en el “paisaje” el elemento que mejor le indicará esa tan deseada ruptura con la percepción visual de lo nuevo y lo diferente en el transcurso de su experiencia de viaje (dos Santos, 2011; Nogué, 1989). Es por ello que el interés por el paisaje en el ámbito de la experiencia turística radica esencialmente en aquellos valores perceptivos y culturales de naturaleza subjetiva derivados de la sensación de aventura, misterio, interés histórico-cultural y atracción visual. En éste último atributo se centra la dimensión visual del paisaje (dos Santos, 2011). Considerando que al intentar difundir determinado sitio o centro turístico es precisamente el paisaje el recurso más utilizado, tanto sea expresión de espacios naturales o antropizadas, el paisaje como expresión espacial y visual del ambiente se convierte en una categoría o variable de análisis privilegiada (Nogué, 1992).

En este contexto los paisajes podrían ser identificados y calificados, teniendo en cuenta los valores que les atribuyen las partes interesadas, tanto especialistas como público en general. Esta se constituye en una acción estratégica que podría llevarse a cabo a través de la evaluación del paisaje visual. El objeto de dicha evaluación es la determinación de su calidad y fragilidad visual. La calidad visual de un paisaje entendida como el grado de excelencia de sus características visuales que constituyen el motivo para ser conservado, manteniendo su esencia y estructura actual, evitando su alteración o destrucción (Dos Santos, 2011), o expresado de otra manera, como el valor que le otorga la sociedad en función de su belleza escénica y visual (De la Fuente De Val, 2010). La fragilidad visual de un paisaje entendida como la capacidad de repuesta de éste frente a un uso de él, o expresado de otra manera la capacidad de un paisaje para absorber o no ser visualmente perturbado por las actividades humanas (Muñoz-Pedreros, 2012).

## 1.2. **Antecedentes**

El referente mayor a nivel regional fue Muñoz-Pedreros, quien acompañado por otros investigadores ha llevado a cabo estudios de paisaje en relación a su uso como recurso turístico y en particular en áreas de humedales, desarrollando metodologías para su valoración. En conjunto con Badilla y Rivas (Muñoz-Pedreros et al., 1993) llevó a cabo un estudio en un Humedal del río Valdivia, en el sur de Chile cuyo objeto fue evaluar el paisaje con el fin de establecer su calidad estética mediante la aplicación de instrumentos de evaluación a una muestra de observadores como potenciales usuarios de ese espacio natural. Los autores consideraron que el estudio de paisaje era determinante y merecía especial consideración al momento del diseño de proyectos de explotación turística de un determinado lugar. De ésta manera se contribuiría a un uso racional del recurso paisaje con el objeto de resguardar la continuidad e integridad del mismo. Asimismo advirtieron (aunque no desarrollaron) la necesidad de determinar claramente la capacidad de acogida de un destino turístico de tal modo que su pudiese establecer límites pero también potencialidades para su desarrollo. Los autores entendieron que de no hacerlo se llegaría indefectiblemente al “nivel de saturación del recurso” y las expectativas del visitante no se cumplirían.

Continuando los estudios del recurso paisaje iniciados previamente, junto a Moncada-Herrera, y Larraín (Muñoz-Pedreros et al., 2000) el objetivo de esta nueva investigación fue estudiar la variabilidad derivada del evaluador y proponer en la medida de ser posible, técnicas que controlasen dicha fuente de variación, estableciendo recomendaciones para la constitución de paneles de evaluadores. De esta manera la técnica sería una herramienta confiable que podría llevar a resultados comparables. Si bien en teoría toda la población podría ser potencial observador del paisaje el objeto de dicha investigación fue definir una “tipología” de observadores de modo de poder seleccionar y conformar grupos de evaluadores representativos cuyas evaluaciones ofreciesen una razonable objetividad y permitiesen comparar paisajes, cuantificar calidades y tomar decisiones en la gestión del recurso paisaje.

Más adelante, procurando complementar el método de evaluación de paisajes, Muñoz-Pedreros (2001) planteó una técnica de análisis indirecto (posterior a la evaluación directa desarrollada por Muñoz-Pedreros et al., 1993). También desarrolló un método de valoración de la fragilidad visual. De la integración de calidad y fragilidad surgiría la capacidad de uso turístico del paisaje. Para ejemplificar la metodología propuesta se empleó información de estudios previos realizados por

Muñoz-Pedreros et al (2003) y Muñoz- Pedreros y Larraín (2002) en la ruta 5, transecto Norte-Sur de 587 kms entre el Pueblo Cabrero y la ciudad de Puerto Montt. Destacan en éste trabajo el desarrollo de una metodología para determinar las unidades de paisaje así como recomendaciones para estandarizar una serie de variables de modo de poder controlar potenciales fuentes de variación al tomar los registros fotográficos que luego serían utilizados para la evaluación. En dicha investigación surgió como novedad la posibilidad de incorporar nuevos grupos de evaluadores a los ya definidos por Muñoz-Pedreros et al. (2000) de manera de aumentar la representatividad de los grupos de interés en el área. Asimismo se estableció la necesidad de adaptación de los adjetivos utilizados en la evaluación de su idioma original (inglés) tomados de Fines (1968) a la costumbre y significado del idioma local (más allá de la mera traducción).

Si bien la fauna silvestre era considerada como recursos eco turístico evidente y demandable se carecía de un método para evaluarla. Junto a Quintana (Muñoz-Pedreros y Quintana, 2010) desarrolló una investigación en los humedales del Río Cruces, sitio RAMSAR de Chile, y establecieron una metodología que permitiría clasificar y valorar las especies de fauna bajo criterios objetivos y estandarizados para llevar a cabo proyectos eco turísticos. Estos criterios fueron aplicados a una muestra de aves y mamíferos seleccionados de los presentes en el sitio. Si bien los autores llegaron a cartografiar la localización de las especies en función de los resultados de potencial de uso, dieron cuenta de las dificultades que presentaba dicha tarea teniendo presente que en particular las aves acuáticas raramente se distribuyen uniformemente dentro del humedal y que esta distribución es cambiante y dependiente de la actividad de las especies y condiciones de la vegetación.

Continuado las investigaciones en los humedales del Río Cruces, junto a Moncada-Herrera y Gómez-Cea (Muñoz-Pedreros et al., 2012) realizó una nueva investigación con el objetivo de indagar a cerca de la relación entre características visuales básicas y componentes del paisaje con la valoración de los paisajes por el método antes desarrollado (Muñoz-Pedreros, 2001). Los autores esperaban que se pudiera avanzar en una tipología de paisajes valorados estableciendo las relaciones entre la valoración de las unidades de paisaje mediante análisis directo y su explicación a través del análisis indirecto de modo de orientar las decisiones de uso eco turístico en humedales.

Más recientemente, Almendras, Diez, y Ferrari (Almendras et al., 2017) adaptaron el método de evaluación de fauna desarrollado por Muñoz-Pedreros y Quintana (2010) a un estudio de valoración cuali-cuantitativa de las especies de aves asociadas ecológicamente a humedales del sur de la provincia de Santa Cruz, Argentina. La finalidad de la investigación fue determinar su potencial para ser aprovechadas para la práctica del eco turismo en un marco de sustentabilidad teniendo en cuenta la vulnerabilidad del ambiente y de las especies involucradas. Al haber trabajado con una tipología de observadores se esperaba poder llegar a recomendaciones en base a los intereses de estos grupos de evaluadores y las características de las propias especies evaluadas.

### 1.3. **Justificación**

Existe una creciente demanda por espacios naturales o semi naturales con paisajes atractivos y cualidades ecológicas sobresalientes, para la recreación. La búsqueda creciente de alternativas productivas o al turismo tradicional, requiere una adecuada planificación y gestión para el manejo de los recursos naturales involucrados para que no afecten negativamente al espacio en que se desarrollan (Muñoz Pedreros, 1993, 2004). Desde el MCI se plantean enfoques alternativos a un

estilo de desarrollo tradicional que ha demostrado ser “ecológicamente depredador, socialmente perverso, políticamente injusto, culturalmente alienado y éticamente repulsivo” (Guimarães, 2002). El MCI procura poner en balance las necesidades de desarrollo en el corto plazo con la sustentabilidad de los recursos en el largo plazo de forma tal que el margen de alternativas y oportunidades disponibles para las futuras generaciones no se vea disminuido por las consecuencias de las decisiones de desarrollo actuales GESAMP (1996). Desarrollo sustentable es por definición, aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Es un concepto multidimensional que considera lo ecológico-ambiental lo social y lo político. La dimensión ecológica del desarrollo refiere a la base física del proceso de crecimiento y la conservación de la provisión de recursos naturales (renovables y no renovables) incorporados a las actividades humanas. La dimensión ambiental del desarrollo refiere a la capacidad de carga de los ecosistemas, es decir, a la capacidad de la naturaleza para absorber y recomponerse de las agresiones antrópicas que pudiesen surgir a partir de dichas actividades (como lo es el turismo). La dimensión social refiere al mejoramiento de la calidad de vida de la población y la justicia de distribución de los recursos intra e inter generacionales asegurando el disfrute presente y futuro (en este caso del paisaje). Finalmente la dimensión política se encuentra vinculada a la participación de la ciudadanía asegurando su derecho en la toma de decisiones en todo lo referente a la gestión y uso de los recursos, en este caso en particular aplicado a la valorización del recurso paisaje (Guimarães, 2002).

Los humedales se cuentan entre los ecosistemas más productivos en el planeta, cumpliendo al mismo tiempo funciones ecológicas fundamentales para el hombre, como ser la regulación de regímenes hidrológicos y la provisión de recursos de los cuales dependen las comunidades vecinas a éstos ambientes. Si se maneja en forma sostenible, el turismo en humedales puede aportar muchos beneficios ambientales, sociales y económicos. (RAMSAR, 2012). Un turismo ecológicamente sostenible en oposición al turismo tradicional o turismo de masas, reconoce al eco turismo como única alternativa adecuada (Bertoni, 2008). Éste según la “Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza” (IUCN) consiste en el viaje o visita a áreas naturales con el fin de disfrutar y apreciar la naturaleza, así como cualquier manifestación cultural del presente o del pasado, de bajo impacto y que propicia el involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales. Si bien esta actividad puede representar una amenaza, si se generan situaciones de conflictividad, incompatibilidad, disfuncionalidad, o tensión que dificulten el cumplimiento del objetivo de sostenibilidad, un adecuado proceso de planificación del eco turismo favorecerá su desarrollo ordenado y concertado. Dicha planificación permitirá, además de orientar el manejo y la toma de decisiones, garantizar su desarrollo a largo plazo y asegurar la continuidad de los procesos ecológicos (Bertoni, 2008). Siendo el paisaje visual un recurso esencial para el turismo, motivo de visita, y atracción, en particular en aquellos espacios naturales, o semi naturales, con escasa antropización, el paisaje visual es expresión del equilibrio dinámico entre elementos de la naturaleza y sus procesos ecológicos (Dos Santos, 2011). Esto le permite constituirse en un indicador de la calidad ambiental y su evaluación en una herramienta de gestión ambiental, obteniendo a través de ella información para determinar la capacidad de uso del humedal para eco turismo, pudiéndose determinar por ende sus limitantes y potencialidades (Muñoz-Pedrerros, 2004).

#### 1.4. **Problemática**

El paisaje visual es manifestación visible externa del medio ambiente y de los complejos procesos ecosistémicos que lo determinan. Atendiendo a evitar desequilibrios que lo afecten se consideraron los efectos perjudiciales que pudiesen provocar las concentraciones de visitantes sobre la calidad del paisaje, a partir de un uso eco turístico del área de estudio, procurando estimar la demanda turística en el espacio y en el tiempo.

El estudio sobre la capacidad de carga es uno de los instrumentos más utilizados para afrontar los problemas de afluencia masiva de visitantes en espacios recreativos y para racionalizar el uso abusivo y el deterioro de los recursos que sustentan las actividades turísticas (López y López, 2008). Su abordaje presenta en la actualidad un creciente interés dado que se la ha vinculado estrechamente con el desarrollo turístico sostenible. La capacidad de carga puede tener diferentes acepciones en función de las dimensiones económica, social y medioambiental. El conjunto de estos tipos de capacidad puede constituir lo que podríamos denominar capacidad de carga turística (López y López, 2008).

La definición más reconocida la aporta la “Organización Mundial del Turismo” OMT en 1981 (López y López, 2008) que sostiene que:

“la capacidad de carga representa el máximo número de visitantes que puede recibir un lugar geográfico o entidad física sin que provoque una alteración inaceptable de los entornos físico y social ni una reducción inaceptable de la calidad de la experiencia de los visitantes” (p.135-136).

El concepto evolucionó y el aporte de diversos autores se recoge años más tarde en la “Guía para la realización y evaluación de capacidades para el turismo en áreas costeras del Mediterráneo” (PAP/RAC, 1997), donde la OMT simplifica y complementa el concepto definiendo capacidad de carga como: “el número máximo de personas que pueden visitar un destino turístico al mismo tiempo, sin causar destrucción en el medio físico, económico y sociocultural y una disminución inaceptable de la calidad de la satisfacción de los visitantes”(p.5). El año 2017 ha sido declarado por las Naciones Unidas como Año Internacional del Turismo Sostenible para el Desarrollo (Resolución A/RES/70/193). En particular la Carta Mundial del Turismo Sostenible +20 (Lanzarote, España, 1995), afirmaba que el turismo debe ser compatible con la conservación de la naturaleza y de la biodiversidad y, una buena gestión del mismo exige garantizar los recursos de los que depende.

El turismo de naturaleza (entre ellos el eco turismo) se realiza, por lo general, en zonas de gran belleza e interés ecológico. Es necesario tener en cuenta que el uso de los espacios naturales sin los resguardos necesarios o sin la planificación adecuada, podrían derivar en la degradación de los mismos, debido a la generación de impactos ambientales negativos sobre los recursos, lo que inevitablemente llevaría a la pérdida de calidad del atractivo. Es a través de la aplicación de técnicas e instrumentos adecuados tales como la capacidad de carga que se procura asegurar su protección así como la calidad de la experiencia que pueda vivenciar el visitante (Bardín, 2014). De esta manera el estudio de la capacidad de carga en el humedal permitiría lograr un equilibrio entre los intereses presentes planteados (aparentemente antagónicos) de conservación del paisaje y disfrute del mismo por parte del público.

### 1.5. **Hipótesis**

En base a problemática planteada se postulan las siguientes hipótesis:

1. el área de estudio cuenta con paisajes naturales atractivos y cualidades ecológicas sobresalientes, para un uso eco turístico,
2. el área de estudio cuenta con presencia de fauna nativa que podría resultar atractiva para un visitante en búsqueda del disfrute y apreciación de la naturaleza,
3. la capacidad de carga turística podría orientar en las decisiones de manejo.

### 1.6. **Objetivos**

Objetivo general

Realizar una evaluación del paisaje visual del humedal del arroyo Maldonado comprendida en el área del eco parque con la finalidad de aportar a la propuesta del plan de manejo integrado a través de la incorporación de esta nueva dimensión de diseño y ecología del paisaje.

Objetivos específicos

1. Establecer la capacidad de uso del humedal, para fines eco turísticos (en el área del eco parque) mediante la integración de calidad visual y fragilidad visual generando categorías de uso.
2. Determinar el potencial del uso de las especies seleccionadas (en área del el eco parque) con fines eco turísticos mediante la integración del valor estético y la perceptibilidad generando categorías de uso.
3. Considerando la capacidad de uso del humedal y el potencial de uso de las especies, realizar un diseño preliminar de una propuesta de uso eco turístico y estimar su capacidad de carga.
4. Establecer recomendaciones para la preservación y manejo del área de estudio.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Área de estudio

El humedal del Arroyo Maldonado se extiende desde la desembocadura del Arroyo Maldonado en el mar hasta la confluencia de los arroyos Maldonado y San Carlos al Sur de la Ciudad de San Carlos (Conde et al., 2007). En el extremo inferior de la cuenca se conforma un humedal salino o marisma, en términos de biodiversidad, posee características únicas para nuestro país. Este se asocia además, a un humedal más extenso, dulceacuícola, que se extiende aguas arriba del área salina. Junto a la marisma de la laguna de José Ignacio son los únicos ambientes de este tipo desde la Lagoa dos Patos en Rio Grande do Sul hasta el Sur de la Provincia de Buenos Aires en Argentina (Teixeira et al., 2008). Debido a estas dimensiones es de gran importancia para la conservación siendo determinante para la supervivencia y distribución de un número importante de especies que dependen de estos ambientes. Alberga la mayor población del cangrejo estuarino *Neohelice granulata* de nuestras costas. Esta especie se caracteriza por presentar una distribución en parches, densamente poblada que determina la formación de “cangrejales” en ambientes de planicie salina (salicornial, fango supra mareal y espartillares). Otra especie de menor talla, el cangrejo violinista (*Uca uruguayensis*), cohabita la misma área. Acorde a Rodríguez-Gallego et al. (2008), los ambientes y valores de biodiversidad del humedal del arroyo Maldonado, son de relevancia para la conservación a nivel nacional e internacional, volviendo a dicha área de interés para su inclusión en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). A su vez, ambas especies producen un incremento en la humedad, materia orgánica y penetrabilidad del suelo constituyéndose en fuente alimenticia para peces de interés comercial (corvina blanca) así como para aves amenazadas. En particular la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) visitante de manera regular, principalmente durante los meses de invierno, ha sufrido un franco retroceso poblacional debido a la pérdida de sitios de alimentación (Teixeira et al., 2008). Es por la presencia de ésta ave en el humedal del arroyo Maldonado que éste ha sido declarado por el “Programa de áreas importantes para la conservación de las aves” un sitio IBA’s (Important Birds Area).

El gobierno departamental de Maldonado ha venido desarrollando un proceso de elaboración de los instrumentos generales de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible, en aplicación a la Ley N° 18308. En el marco de dicho proceso se ha abordado el denominado Plan Maestro de la Aglomeración Central San Carlos-Maldonado-Punta del Este (Intendencia de Maldonado - Dirección General de Planeamiento Urbano, 2011). Una de las novedades de dicho plan es la creación de un parque metropolitano que abarcaría una amplia extensión de territorio del departamento de Maldonado, caracterizada por su alta naturalidad como lo es todo el humedal del Arroyo Maldonado, con el objetivo de valorizarlo, desarrollarlo desde punto de vista turístico y hacerlo accesible para el disfrute de todos los habitantes de Maldonado.

En este sentido dicho plan plantea al Parque - Reserva Metropolitano del Humedal del arroyo Maldonado como un ambiente de invaluable calidad natural el cual también constituye un valor para la identidad socio cultural de la región. Por otra parte, la importancia socio ambiental de esta área es destacada en el “Plan de ordenamiento territorial del eje Avenida Aparicio Saravia” en el cual se plantea que el “parque del humedal” constituye uno de los proyectos estratégicos para la estructuración del territorio, fortaleciendo la diversificación urbana y económica con la innovación de

usos, aprovechando el potencial de la región, sin causar cambios significativos negativos en el ambiente (Pesci, 2012).

El plan establece que el enfoque fundamental para el manejo del territorio consiste en la comprensión y potenciamiento de los mejores valores y atributos paisajísticos naturales y culturales de las diferentes áreas, entre ellas el “paisaje del parque metropolitano del humedal del arroyo Maldonado”. El plan fue aprobado por el decreto N° 3911/2012, por la Junta Departamental de Maldonado. Sin embargo al presente algunos aspectos polémicos de éste se encuentran en revisión y a la fecha todo lo concerniente directamente al eco parque se encuentra detenido.

La Intendencia Departamental de Maldonado (IDM) a través de la Unidad Funcional de Proyectos (UFP) articuló el proyecto denominado “gestión ecosistémica del humedal del arroyo Maldonado, con énfasis en el tramo medio bajo e inferior”. Diversas organizaciones fueron convocadas a trabajar en este proyecto tales como la consultora británica Wildfowl & Wetlands Trust y la Asociación Formadores Docentes en Educación Ambiental, AFDEA. En particular la UFP solicitó el asesoramiento técnico del Centro Interdisciplinario de Manejo Costero Integrado del Centro Universitario Regional Este (CURE) para cooperar en la investigación y obtención de datos que permitan generar un *plan director de gestión del parque del humedal*, ubicado en la margen oeste del arroyo Maldonado (Padrón N° 2572). A estos efectos se conformó un equipo de trabajo interdisciplinario integrado por investigadores y docentes de éste centro, estudiantes de la maestría en Manejo Costero Integrado, MCISur y la licenciatura en Gestión Ambiental del CURE. Este equipo se abocó a aportar iniciativas dirigidas a la búsqueda e implementación de soluciones sustentables para éste eco parque. Las mismas contemplaron la conservación y la puesta en valor de sus recursos naturales y culturales, procurando compatibilidad con la actividad socio económico y los intereses de los pobladores permanentes de la zona. La presente investigación desarrolla una nueva línea de estudio enmarcado dentro de aquél trabajo.

Más recientemente el decreto N° 3931/2015 del Gobierno Departamental de Maldonado destinó los padrones fiscales N° 2572 de la 1ª Sección Judicial de Maldonado y 538 de la 2ª Sección Judicial de Maldonado a reserva departamental conforme al art. 4 de la ley 17283 con la denominación de “Eco parque metropolitano del humedal de los arroyos Maldonado y San Carlos”. Asimismo encomendó la elaboración de un plan tendiente a su manejo. Este plan aún no ha sido desarrollado.

Cabe destacar que si bien el eco parque surge como proyecto estratégico dentro del plan para el eje Aparicio Saravia (Peci, 2012), desde el año 1987 por DECRETO N° 3572 la IDM había establecido que 147 há de dicho padrón se destinasen a la creación de una reserva natural y ampliación del actual Parque Indígena (fracción 6).

El presente trabajo se desarrolló en particular en el área destinada al eco parque dentro del padrón municipal 2572 (fracciones 1, 3, 6 y 7 con 864 há), si bien se pretende que sus conclusiones sean extrapolables a toda el área (Figura 1 y Figura 2).



Figura 1- Área de Estudio-Ubicación (elaboración propia en Qgis 2.6). La silueta del padrón y fracciones en rojo, en rayado las fracciones que integran el eco parque (se identifican en letras blancas).



Figura 2-Plan Eje Aparicio Saravia- Perspectiva aérea sobre área de estudio (Pesci, 2012).

## 2.2. **Metodología**

### 2.2.1. **Determinación de Unidades de Paisaje**

Hay dos grandes vertientes en los estudios de paisaje que parten de una misma base en común: la realidad territorial objeto de estudio. Uno podría denominarse “paisaje total” donde el interés se centra en la importancia del paisaje como fuente de información sintética del territorio. El otro que podríamos denominar “paisaje visual” centra su interés en como esa información se “condensa o sintetiza” en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio. Podría decirse que el paisaje total abarca todo el conjunto del territorio visto desde arriba y desde fuera de él (una visión aérea y a “vuelo de pájaro”) en tanto el paisaje visual abarca la superficie observable por un observador situado dentro del propio territorio. Esta realidad territorial, es producto de factores que influyen en la formación y expresión del paisaje. Estos factores son activos y evolucionan modificándolo a lo largo del tiempo. Se encuentran interrelacionados constituyendo un conjunto dinámico de procesos geomorfológicos, climáticos, antrópicos y ecosistémicos. Si bien las combinaciones que estos pueden producir son casi ilimitadas, existen semejanzas o características comunes que producen paisajes homólogos o equivalentes (Aguiló et al., 2004).

El paisaje como producto de estos factores se asocia a una visión ecológica del territorio como sistema (paisaje total). El paisaje visual es su manifestación externa, aparente y percibida por un observador (Aguiló et al., 2004).

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Los mismos se identificaron en el territorio, y se agruparon para su análisis en: físicos, bióticos y antrópicos. Dentro de los componentes físicos se analizaron topografía, superficies, cursos y láminas de agua. Dentro de los componentes bióticos cobertura vegetal y fauna. En tanto dentro de los componentes antrópicos, estructuras/infraestructuras y usos. También se recurrió al análisis de información secundaria del área de estudio (Rodríguez-Gallego et al, 2008 y 2011; Delgado, E. y de Álava, D., 2014) como base del análisis según lo recomendado por Aguiló et al., 2004; Muñoz-Pedreras, 2004.

Los componentes del paisaje pueden articularse en el mismo de diferentes formas dando lugar a configuraciones o estructuras visuales muy diversas. Para su estudio se efectuó una aproximación morfológica, estructural y funcional en el análisis y procesamiento de la foto aérea del área de estudio (Vila et al., 2006). Se identificaron en ella, con un doble significado ecológico visual los siguientes elementos de análisis: los parches, los corredores y la matriz (Aguiló et al., 2004).

Los parches fueron considerados como aquellas unidades morfológicas que pudieron ser diferenciadas en el territorio, las superficies no lineales que se distinguieron por su aspecto de lo que las rodeaba. Asimismo los corredores fueron considerados como las conexiones existentes entre parches, las superficies del terreno estrechas y alargadas que del mismo modo, pudieron ser diferenciadas por su aspecto de lo que las rodeaba. Finalmente se consideró la matriz, como el elemento dominante, el que contenía los restantes elementos, ocupando una mayor superficie, estando mejor conectado, y por ende desempeñando un papel fundamental en la dinámica del paisaje (Aguiló et al., 2004).

El paisaje visual es una realidad física experimentada por el propio observador y por esta razón se centra en lo que éste es capaz de percibir visualmente. Por ello se analizaron las características visuales básicas en una aproximación dentro del propio territorio. Para la colecta de datos in situ se recurrió a la fotografía. Para el registro fotográfico se estandarizaron una serie de variables que permitieron controlar las posibles fuentes de variación (Muñoz-Pedrerros et al., 2004). Para el control de las condiciones de visibilidad se consideraron los límites y modificaciones de visión en relación las variables enumeradas que a continuación se describen. Primero, la *distancia*: privilegiando la valoración de los primeros planos, estableciendo una distancia máxima de 3kms, clasificando los objetos más allá de éste límite como extra oculares. Esta distancia pretende balancear la buena percepción de colores con líneas y texturas. Segundo el *ángulo de incidencia visual*: se ajustó registrando el paisaje en la visión óptima, es decir cuando el eje de la visión es perpendicular al perfil que contempla. Tercero, las *condiciones atmosféricas*: se ajustaron, realizando el registro en condiciones medias de visibilidad, claridad del aire y cielos preferentemente despejados en la medida que esto fue posible. Cuarto, el *grado de iluminación*: se ajustó a la luz frontal, detrás del observador y frente al paisaje observado ya que reduce las sombras y permite percibir mejor los colores. Para ello debieron tomarse los registros en algunos casos a primeras horas de la mañana en tanto en otros a últimas horas de la tarde según la orientación del registro en relación al paisaje fotografiado y al recorrido aparente del sol. El registro se realizó suponiendo un observador de pie, ajustando la visión a través de la cámara a la visión normal humana, con una distancia focal a 35 mm. Este es el ajuste correcto para una cámara réflex digital con sensor de píxeles activos (APS) del tipo CMOS. Se tomaron múltiples registros fotográficos en distintas épocas del año.

Habiendo considerado a las características visuales básicas como el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes, éstas han podido ser utilizadas para el análisis y diferenciación del mismo estableciéndose en base a ellas variables y criterios de discriminación (Aguiló et al., 2004).

Las características visuales básicas se detallan a continuación para cada característica visual definida.

En primer lugar el *color*, definido como la propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda, permitiendo al ojo humano diferenciar objetos que de otra forma serían idénticos; los criterios evaluados fueron “tinte”, “tono” y “brillo”. En tanto las variables ponderadas fueron: para tinte, cálido (Ca) o frío (Fr); para tono, claro (Cl) u oscuro (Os); para brillo, mate (Ma) o brillante (Br).

En segundo lugar la *forma*, definida como el volumen o figura de un objeto o varios objetos que aparecen unificados visualmente, los criterios evaluados fueron “geometría”, “complejidad” y “orientación”. En tanto que las variables ponderadas fueron: para geometría, regular (Re) o irregular (Ir); para complejidad simple (Si) o complejo (Co); para orientación, vertical (Ve) u horizontal (Hz).

En tercer lugar la *línea*, definida como el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los objetos visuales por su color forma o textura, o también cuando estos se presentan alineados visualmente; los criterios evaluados fueron “fuerza”, “complejidad” y “dirección”. Mientras que las variables ponderadas fueron: para fuerza, nítida (NI) o difusa (DI); para complejidad, unidireccional (UD) o multidireccional (MD); para dirección, vertical (VE) u horizontal (HZ).

En cuarto lugar la *textura*, definida como la manifestación visual de las relaciones entre luz y sombra que se perciben en respuesta a las variaciones e irregularidades sobre una superficie continua compuesta por la agregación de objetos; los criterios evaluados fueron: “grano” (referido al tamaño relativo de las irregularidades de la superficie), “densidad” (referido al espaciamiento de las de las irregularidades superficiales), “regularidad” (referido al grado de ordenación en la distribución espacial de las irregularidades) y “contraste interno” (referido a la diversidad de colorido y luminosidad en la superficie). Mientras que las variables ponderadas fueron: para grano, fino (Fi) o grueso (Gr); para densidad, disperso (Di) o denso (De); para regularidad, homogéneo (Ho) o al azar (Az) y para contraste interno diverso (Div) o indiferenciado (In).

En quinto lugar *escala*, definida como el tamaño o extensión relativa de un objeto integrante del paisaje, que puede caracterizarse por la superficie que ocupa dentro del campo de visión o por el contraste de su tamaño en relación a los restantes objetos dentro de éste, dado que intuitivamente el observador establece la escala entre objetos a través de la comparación consciente o inconsciente de su tamaño tomando como referencia elementos conocidos (por ejemplo la figura humana). El criterio evaluado fue: “tamaño” y las variables ponderadas fueron dominante (DO) o no dominante (ND).

Por último, en sexto lugar, el *carácter espacial*, que es aplicable al paisaje en forma global, definido como el conjunto de cualidades del mismo determinadas por la organización tridimensional de los cuerpos sólidos y los espacios libres o vacíos de la escena. Esta composición espacial de los elementos que integran la escena da lugar a diferentes tipologías de paisajes. Los *paisajes panorámicos* (PP), definidos como aquellos en los que no existe límite aparente para la visión, predominando los elementos horizontales, con el primer plano y el cielo dominando la escena. Los *paisajes cerrados* (PC), que son aquellos definidos por la presencia de barreras visuales que determinan una marcada definición del espacio. Los *paisajes focalizados* (PF), definidos como aquellos caracterizados por la presencia de líneas que parecen converger hasta un punto focal que domina la escena. Y finalmente los *paisajes dominados* (PD), definidos como aquellos en los cuales predomina la presencia de un objeto o componente singular.

En base a estas características visuales básicas enumeradas, sus variables y los criterios de discriminación, así como el análisis de componentes del paisaje y su articulación en configuraciones o estructuras visuales se establecieron las unidades de paisaje UP. Estas UP son divisiones espaciales que cubren el territorio a estudiar, “espacios” o partes del territorio con características propias (Aguiló et al., 2004; Muñoz-Pedrerros, 2004). Estas UP podrían no cubrir la totalidad del territorio, pero son representativas de éste y por ende extrapolables más allá del área de estudio. Las unidades que fueron así definidas se suponen homogéneas en relación a su valor paisajístico (calidad visual) y en su respuesta visual ante posibles actuaciones (fragilidad).

El análisis de los componentes del paisaje, o aspectos del mismo diferenciables a simple vista y que lo configuran, así como la posterior identificación e inventario de las UP se realizó con la ayuda del sistema de Información Geográfica de código abierto Quantum Gis (QGIS). La versión elegida fue la 2.6.1 Brighton, el sistema de referencias empleado fue el WGS 84 / UTM zona 21S. La imagen aérea necesaria del área de estudio se obtuvo al trabajar en forma sincronizada con Google Earth Pro a través del correspondiente plugin de Open Layers para QGIS.

### 2.2.2. Determinación de la Calidad Visual

Para determinar la calidad del paisaje visual se utilizó un método de valoración directa de subjetividad representativa adaptado de Muñoz-Pedrerros et al., (1993, 2004). Este método de evaluación buscó controlar la subjetividad mediante grupos de evaluadores cuya opinión global sea socialmente representativa. Los seres humanos difieren en sus preferencias estéticas frente al paisaje, reconociendo “preferencias innatas”, de carácter evolutivo, y “preferencias culturales”, en particular lo que refiere a la formación profesional de los evaluadores (Muñoz-Pedrerros, 2000). Partiendo de éstos supuestos se procuró controlar la variabilidad derivada del evaluador, de modo que la evaluación ofreciese una razonable objetividad, permitiendo constituirse en un insumo para la toma de decisiones de manejo (Muñoz-Pedrerros et al., 2000). Se recurrió a evaluadores mayores de edad, con nivel profesional o técnico, en actividad, y/o estudiantes de educación superior universitaria.

A la propuesta clásica de tres grupos: “expertos”, “exigentes” y “transformadores”; de Muñoz-Pedrerros et al. (2000), se incorporó un cuarto grupo “local”, y un quinto grupo “decisor” para lograr una mayor representatividad (Muñoz-Pedrerros, 2004). Los grupos se integraron de la siguiente manera: grupo 0 “expertos”, con profesionales con adiestramiento específico en paisajes (grupo de control); grupo 1 “exigentes” en paisajes, con técnicos y/o profesionales vinculados a las áreas turismo, y ciencias naturales; grupo 2 “transformadores” en paisaje, con técnicos y/o profesionales ingenieros agrónomos y arquitectos urbanistas; grupo 3 “local”, con vecinos (en el sentido amplio) de las zonas urbanizadas de Maldonado; grupo 4 “decisor”, con funcionarios con responsabilidad de gestión y gobierno. Cada uno de los grupos contó con 7 personas.

El método empleado se conoce como subjetivo (social o de preferencias del público). La calidad surge como resultado de las preferencias del público considerando su capacidad de percepción.

Para la selección de los evaluadores se tuvo en cuenta como antecedente el relevamiento de los actores locales y sociograma elaborado por MCISur, (2014) así como sucesivas actualizaciones en base a nueva información en CSIC I+D N°48 (2004), y posteriores cambios. Se recurrió a contactos con actores locales que han participado directa o indirectamente en otras instancias o eventos relacionados con el área de estudio.

Se elaboró un listado donde se identificaron los actores de relevancia para cada grupo de modo de lograr una amplia participación y representatividad, (gobierno, comunidad, academia, e intereses sectoriales) desde el enfoque del Manejo Costero Integrado. Para la conformación del listado se recurrió a docentes del centro universitario regional este CURE (Licenciatura en Diseño del Paisaje LDP, Licenciatura en Gestión Ambiental LGA, Licenciatura en Turismo), docentes de Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo FADU (Institutos de Diseño ID y de Teoría y Urbanismo ITU), docentes de Facultad de Agronomía FAGRO (Departamento de sistemas ambientales), estudiantes de la Licenciatura en Diseño del Paisaje LDP y Licenciatura en Gestión Ambiental LGA del CURE, funcionarios del CURE, integrantes del segundo y tercer nivel de gobierno a nivel local representado por los municipios o “alcaldías” (alcalde y concejales) y Junta Departamental (ediles de la comisión de medio ambiente).

El instrumento para la evaluación fue una encuesta, modificada de Muñoz-Pedrerros et al., 1993. Para la confección de la misma se realizó una selección de adjetivos (Craik, 1975 en Taylor et al, 1987). Estos se agruparon según la escala universal de valores (Fines, 1968). La escala de valores allí definida consistía en una serie continua de 0 a 32 organizada en seis categorías descriptivas: feo (de 0 a 1), mediocre (de 1 hasta 2), agradable (de 2 hasta 4), notable (de 4 hasta 8), hermoso (de 8 a 16) y espectacular (de 16 hasta 32). En cada categoría se cumple que su máximo valor duplica el valor máximo de la categoría anterior. El uso de estas categorías permitió asignarle valores a los adjetivos y facilitar la evaluación por parte de cada evaluador (encuesta). De ésta manera cada evaluador seleccionó el adjetivo que entendió mejor definía la imagen evaluada. Se escogieron un número acotado de adjetivos que operativamente facilitarían la evaluación, manteniendo la premisa que el intervalo entre valores de una misma categoría duplicasen el valor del intervalo de la categoría anterior.

A continuación se presenta la lista de adjetivos elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros et al., (1993, 2004) para la encuesta (Tabla 1), entre paréntesis se indican los adjetivos originales en idioma inglés y, la traducción y la adaptación propia del idioma original a las características conceptuales y costumbres de uso de la lengua española contemporánea en el Uruguay. Se muestra su correlación con la escala Fines (1968) y las categorías de calidad definidas.

Tabla 1-Lista de adjetivos utilizada para evaluación de calidad visual. Elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros (1993, 2004), (elaboración propia)

Adjetivo	valor numérico	categorías	valor numérico	clase calidad
Feo (ugly número de orden 214) Aburrido (boring número de orden 17-dull número de orden 57)	0 1	Feo (unsightly)	0-1	Baja
Monótono (monotonous número de orden 124, drab 55) Común (simple número de orden 181)	1,1 2	Mediocre (indistinguished)	1,1-2	
Sencillo (simple 1 número de orden 81) Agradable (pleasant número de orden 142)	2,1 4	Agradable (pleasant)	2,1-4	Media
Interesante (cool número de orden 37) Singular (unusual número de orden 222)	4,1 8	Notable (distinguished)	4,1-8	
Bonito (pretty número de orden 146) Hermoso (beautiful número de orden 11)	8,1 16	Hermoso (superb)	8,1-16	Alta
Increíble (awesome número de orden 8) Espectacular (impressive número de orden 100)	16,1 32	Espectacular (spectacular)	16,1-32	

Con el conjunto de imágenes seleccionadas representativas de las UP a evaluar se confeccionó una presentación en power point, con una cadencia de 20 segundos entre imágenes. Para el registro se tomaron las mismas consideraciones que para la colecta de datos, las imágenes se procesaron y estandarizaron mediante el software específico de manejo de imágenes Photoshop CS6.

Previo a la aplicación de la herramienta se realizó una validación del instrumento de medición (encuesta asociada al conjunto de imágenes) mediante una prueba empírica o ensayo piloto con el fin

de evaluar los aspectos técnicos (duración en tiempo, extensión de la encuesta, comprensibilidad de los términos, etc.), mejorar y/o corregir las deficiencias que se encontrasen.

En términos ontológicos, el rol de “registro” de la técnica fotográfica, es lo que la hace un objeto del mundo empírico en conexión física con el objeto que registra. Es un medio, confiable para conocer la realidad. Es justamente por esa cualidad de mostrar una imagen de “lo que es”, que desde sus inicios ha procurado ser un acercamiento a “lo real”. El observador es quien completa el mensaje fotográfico al contemplarla. Por lo antedicho ese mensaje es controlado por el fotógrafo y completado por el observador quien realiza una “lectura de él”. Fue a través de las condiciones estandarizadas antes descritas para obtener los registros fotográficos que se pudo obtener imágenes de las UP que pudiesen garantizar resultados homogéneos y fiables (Aguiló, 2004).

Para cada UP se evaluaron un conjunto de 3 imágenes debido a que algunas UP presentaron una importante variabilidad según la estación, contemplando de esta manera la posibilidad de evaluar la misma UP, para distintas épocas del año.

Se contactó particularmente a cada evaluador, mediante correo electrónico, personal o telefónicamente acordando una instancia individual para efectuar la evaluación. Al inicio de la evaluación, se les explicó los objetivos y se les capacitó brevemente sobre la técnica a emplear.

La presentación fue mostrada en una computadora portátil Mac Book Air Retina Display de 13 pulgadas y los evaluadores marcaron en la encuesta impresa en papel el adjetivo que les pareció que mejor calificaría cada imagen de las UP.

Los datos obtenidos fueron analizados a través de análisis de varianza de una y dos vías con el programa Statistica.

### 2.2.3. **Fragilidad Visual**

Teniendo presente que consideramos a la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, se desarrolló un *modelo general de fragilidad visual* inspirado en Muñoz-Pedreros, (2004) y Aguiló et al., (2004).

Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca de territorio, la fragilidad tal y como se ha definido depende del tipo de actividad o de uso que se pretende desarrollar en él.

El modelo de fragilidad desarrollado a partir de Aguiló et al., (2004) (Figura 3), tiene en cuenta factores como la visibilidad, el efecto pantalla realizado por la vegetación, pendiente y morfología del terreno así como accesibilidad al paisaje. Diferencia entre la fragilidad visual intrínseca y la fragilidad visual adquirida. La fragilidad visual intrínseca corresponde a la del propio territorio determinado por sus características y propiedades. Esta es independiente de la posibilidad de observación. En cambio la fragilidad visual adquirida es la que presenta un territorio en función de los observadores y la accesibilidad a la observación, tanto observadores móviles (carreteras, vías de tránsito) como fijos (núcleos de población, urbanizaciones).

Para la fragilidad visual intrínseca se consideran tres tipologías de factores: biofísicos, de visualización e históricos culturales (que tengan como resultado singularidades paisajísticas) con sus correspondientes características y /o valores de discriminación. Dentro de factores biofísicos los

considerados fueron: *densidad de vegetación* (D), *diversidad de estratos de vegetación* (E), *altura de la vegetación* (A), *estacionalidad de la vegetación* (ES), *contraste cromático vegetación/vegetación* (CV), *contraste cromático vegetación/suelo* (CS), *pendiente* (P), y *orientación del paisaje* (O). Dentro de los de visualización *pendiente* (P) y *orientación* (O).

La *densidad de la vegetación* expresa la cobertura del suelo por especies leñosas. Se considera que la fragilidad disminuye cuando crece la cobertura.

La *diversidad de la vegetación* expresa la cantidad de estratos vegetales que componen la vegetación. Se considera que la fragilidad disminuye cuantos más estratos de vegetación se presenten.

La *altura de la vegetación* expresa el poder que tiene la misma de funcionar como “barrera visual”. Se considera que la fragilidad disminuye cuando crece la altura de la vegetación. La *estacionalidad de la vegetación* supone la pérdida de hojas cuando se presenta vegetación caduca. Se considera que la fragilidad disminuye cuando el tipo de vegetación es perenne. El *contraste cromático vegetación/vegetación* expresa la diversidad cromática dentro de la misma vegetación. Se considera que la fragilidad disminuye cuando presenta diversidad de colores (policromía) y su distribución es caótica (sin apariencia de obedecer a ninguna pauta definida). El *contraste cromático vegetación/suelo* expresa la diferencia de entre el suelo desnudo y el suelo con cobertura vegetal. Se considera que la fragilidad disminuye cuando menor es éste contraste. En suma, cuándo mayor es la complejidad de la vegetación (densidad, diversidad, altura, estacionalidad, contraste) menor es la fragilidad visual y por ende mayores son las posibilidades de “absorber” el impacto visual de una infraestructura de uso eco turístico.

La *pendiente* expresa su morfología, en base a valores estimados de pendiente, se le atribuyen fragilidades menores a las pendientes más bajas dado que se consideran que éstas tienen mayor capacidad de absorción del impacto visual de una infraestructura de uso eco turístico.

La relación de la fragilidad con la *orientación* obedece a que existen zonas de mayor iluminación normal para el observador. En el hemisferio Sur la exposición Norte es la que recibe mayor iluminación debido al recorrido aparente del sol. Asimismo las orientaciones Oeste y Este inciden en las observaciones según el horario del día (atardecer y amanecer respectivamente). Se considera que existe una mayor fragilidad donde las orientaciones obliguen en forma constante a una observación a contraluz. Para la fragilidad visual adquirida se consideraron dos factores: accesibilidad a la visualización desde vías de tránsito y accesibilidad a la visualización desde núcleos de población con sus correspondientes características y/o valores de discriminación. Los datos se obtienen de las observaciones realizadas en el trabajo de campo considerando los efectos “pantalla” de la vegetación, la altimetría, los posibles puntos de visualización y su altura relativa respecto a sus visuales hacia el punto observado.

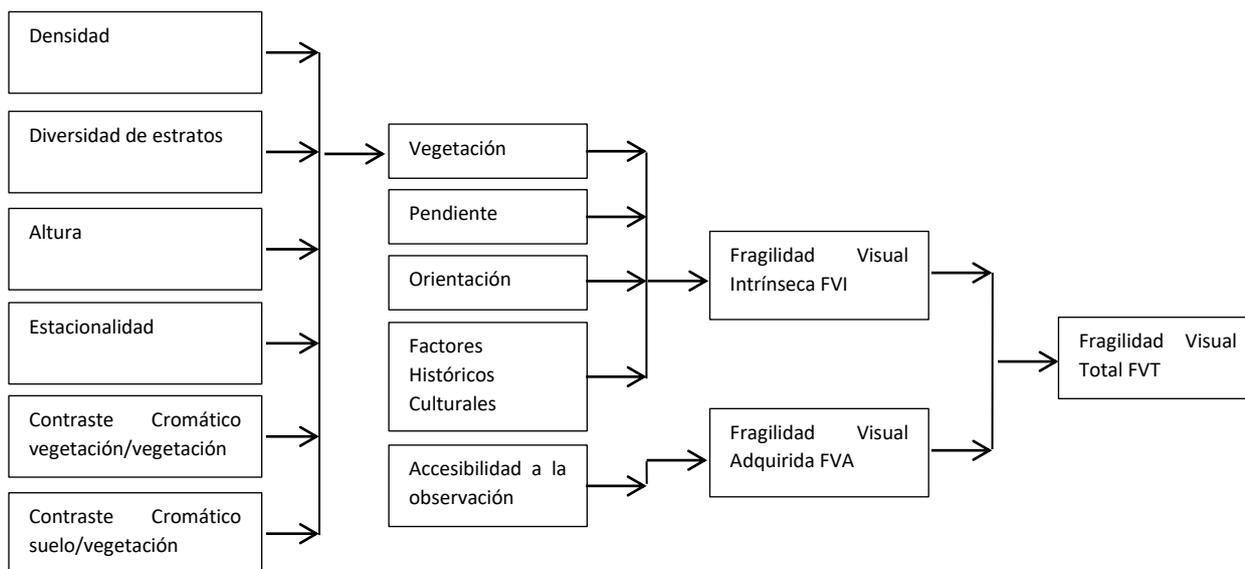


Figura 3-Modelo general de fragilidad desarrollado a partir de Aguiló et al. (2004), (elaboración propia).

Para cada UP se procedió a la evaluación de la fragilidad visual en función del modelo general de fragilidad.

Se aplicó la siguiente fórmula:  $FVT = \sum f/nf$

Dónde FVT está definido como el valor de la fragilidad visual,  $f$  están definidos como los factores a considerar antes explicados, y  $n$  está definido como el número de factores considerados. Los factores se tomaron de Muñoz-Pedreros 2004 y fluctúan entre 1 y 3. A la tabla se incorporaron los factores de *accesibilidad a la observación*: Cercanía a vías de tránsito (VT) y Cercanía a urbanizaciones (UR), cuyos valores también fluctúan entre 1 y 3 a fin completar el modelo (Tabla 2).

Tabla 2-Factores para evaluar la fragilidad visual. Elaborada a partir de Muñoz-Pedreros (1993, 2004)

Factor	Característica y/o valores de discriminación	Valores de fragilidad	
		Nominal	Numérico
D Densidad de la vegetación	67-100 % suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
	34-67 % suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
	0-34 % suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
E Diversidad de estratos de la vegetación	> 3 estratos de vegetación	Bajo	1
	< 3 estratos de vegetación	Medio	2
	1 estrato vegetación dominante	Alto	3
A Altura de la vegetación	> 3 m de altura promedio	Bajo	1
	> 1 m < 3 m de altura promedio	Medio	2
	< 1 m de altura promedio	Alto	3
ES Estacionalidad de la vegetación	Vegetación dominante perennifolia	Bajo	1
	Vegetación mixta	Medio	2
	Vegetación dominante caducifolia	Alto	3
CV Contraste cromático vegetación/vegetación	Manchas policromáticas sin pauta nítida	Bajo	1
	Manchas policromáticas con pauta nítida	Medio	2
	Manchas monocromáticas	Alto	3
CS Contraste cromático	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual medio	Medio	2

vegetación/suelo	Contraste visual alto	Alto	3
P Pendiente	0-25 %	Bajo	1
	25-55 %	Medio	2
	> 55 %	Alto	3
O Orientación del paisaje	Exposición sur/este	Bajo	1
	Exposición sureste/noroeste	Medio	2
	Exposición norte/oeste	Alto	3
H Valor Histórico Cultural	Escasa singularidad y/o valor	Bajo	1
	Media singularidad y/o valor	Medio	2
	Alta singularidad y/o valor	Alto	3
VT Cercanía a vías de tránsito	Escasa posibilidad de visualización desde vía	Bajo	1
	Mediana posibilidad de visualización desde vía	Medio	2
	Alta posibilidad de visualización desde vía	Alto	3
UR Cercanía a urbanizaciones	Escasa posibilidad de visualización desde vía	Bajo	1
	Mediana posibilidad de visualización desde vía	Medio	2
	Alta posibilidad de visualización desde vía	Alto	3

#### 2.2.4. Capacidad de uso eco turístico

La calidad y fragilidad se integraron en categorías o clases de capacidad de uso del paisaje en el área de estudio (Aguiló, 2004; Muñoz-Pedrerros 2004). Las clases de capacidad de uso establecidas fueron seis y correspondieron a las siguientes: clase 1, correspondiente a una calidad y fragilidad altas, las áreas correspondientes a ésta, resultaron prioritarias para la conservación; clase 2, correspondiente a calidad alta y fragilidad media, las áreas correspondientes a ésta, se reconocieron como pasibles de ser destinadas a actividades turísticas y recreativas de bajo impacto; clase 3 correspondientes a una calidad alta y fragilidad baja, las áreas correspondientes a ésta, se reconocieron como pasibles de ser destinadas a actividades de turismo y recreación; clase 4 correspondientes a una calidad media y fragilidad alta/media, las áreas correspondientes a ésta, se incorporaron a las clases 1 o 2; clase 5 correspondientes a una calidad baja y fragilidad alta/media, las áreas correspondientes a ésta, se incorporaron a la clase 6; clase 6 correspondientes a una calidad y fragilidad bajas, las áreas correspondientes a ésta se reconocieron como pasibles de ser destinadas a la localización de actividades de alto impacto visual (Tabla 3).

Tabla 3-Cuadro categorías de capacidad de uso eco turístico elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), (elaboración propia)

Clase	Calidad	Fragilidad	Uso
1	Alta	Alta	Conservación
2	Alta	Media	Turismo y Recreación de Bajo Impacto
3	Alta	Baja	Turismo y Recreación
4	Media	Alta/media	Según resultados de presente estudio podría incorporarse a 1 o 2
5	Baja	Alta/media	Según resultados de presente estudio podrían incorporarse a 6
6	Baja	Baja	Localización de actividades de alto impacto visual

### 2.2.5. Capacidad de uso de fauna nativa

Tratándose de un estudio de evaluación del paisaje visual, se consideró dentro de éste, como componente no permanente la presencia de fauna nativa considerada como el conjunto de especies animales no domesticadas por el ser humano y que no dependen del mismo para su supervivencia. Su uso no consuntivo se vincula al aprovechamiento de su valor estético con fin recreacional mediante la observación directa en su hábitat natural, actividad que se relaciona intrínsecamente al eco turismo (Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010).

Para evaluar la capacidad de uso de las especies, desde el enfoque de una evaluación visual, se determinó su valor estético (VE) y su perceptibilidad (P) empleando una metodología desarrollada por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), adaptándola en forma reducida al presente estudio.

Para la determinación del valor estético VE se empleó una modificación al método de valoración directa de subjetividad representativa empleado para evaluar las UP (Muñoz-Pedrerros, 2004). En la evaluación propiamente dicha se utilizaron los mismos evaluadores que para la evaluación de paisaje. Del mismo modo se mostraron imágenes de las especies seleccionadas, dos por especie (un primer plano y a continuación la especie en su contexto). Los evaluadores calificaron en base a la misma lista de adjetivos utilizada para las UP.

Se procedió luego de concluida la evaluación a su expresión en valor numérico, obteniéndose la valoración estética VE para cada especie evaluada. Los valores se agruparon en cuatro categorías: *valor estético bajo* para especies con valoración media entre 1 y 7 puntos (expresión numérica= 0); *valor estético medio* para especies con valoración media entre 8 y 15 (expresión numérica= 1); *valor estético alto* para especies con valoración media entre 16 y 23 (expresión numérica= 2); *valor estético muy alto* para especies con valoración media entre 24 y 32 puntos (expresión numérica= 3) (Tabla 4).

Tabla 4-Cuadro categorías de valor estético Ve elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros y Quintana, 2010, (elaboración propia)

Expresión numérica	Categoría 0	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
Valor estético	bajo	medio	alto	muy alto
Valoración Media entre:	1 - 7	8-15	16-23	24-32

Para el análisis de la *perceptibilidad* (P) se utilizaron las variables que componen este parámetro determinadas por Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010) que tienen que ver directamente con los aspectos visuales (Tabla 5). Los mismos son: (1) Período de actividad, entendido como el período en el que es factible observar a los animales realizando cualquier tipo de actividad. (2) Colorido y mimetismo, entendido como el grado en que los animales pueden destacar y llamar la atención del observador según las características cromáticas (3) Tamaño, entendido como las dimensiones corporales de los ejemplares observados, las que condicionan fuertemente su perceptibilidad. (4) Perceptibilidad de indicios, entendido como los rastros o señales dejados por algunas especies pueden ser considerados como un estimador indirecto de su presencia (huellas, plumas, heces, comederos, pelos). (5) Grado de tolerancia, entendida como la distancia (en metros) a que puede

acercarse un observador sin provocarle alteración a un(os) ejemplar(es) de una especie determinada (Tabla 5).

Tabla 5-VARIABLES consideradas para calcular perceptibilidad de la fauna nativa elaborada a partir de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), (elaboración propia)

Variable	Característica	Valor
(1) Período de actividad (Pa)	Especies nocturnas, activas mientras no hay luz solar.	0
	Especies crepusculares, que desarrollan actividades mientras dura el ocaso.	1
	Especies diurnas, con actividades durante el período de luz solar.	2
	Especies diurnas-crepusculares, con actividad tanto de día como en el ocaso.	3
(2) Colorido y mimetismo (Cm)	Colorido muy bajo: El color no es una característica destacada, el contraste con el entorno es mínimo o casi inexistente. Colorido de piel o plumaje con diseños miméticos.	0
	Colorido medio: El colorido puede ser llamativo, pero el contraste con el medio es muy bajo. Son especies que presentan en piel o plumaje tonalidades predominantemente grises, verdosas, pardas, cafés y otros de tonos opacos y/o sucios, muchas veces similares al medio circundante.	1
	Colorido alto: El colorido destaca claramente del fondo en cuanto al contraste que se genera, además, posee colores llamativos para el observador. Predominan el blanco o negro puros.	2
	Colorido muy alto: El colorido exhibe gran contraste con el medio y además posee variedades o combinaciones de colores que le confieren una perceptibilidad muy alta y llaman la atención del observador. Con tonalidades brillantes y colores fuertes (por ejemplo: rojos, amarillos, azules)	3
(3) Tamaño (T)	Pequeño: Aves < 20cm de longitud y mamíferos < 25cm, o < 1kg	0
	Medio: Aves longitud 20-35cm y mamíferos 25-150cm, o 1-10kg	1
	Grande: Aves longitud 35-60cm y mamíferos 150-300cm, o 5-15kg	2
	Muy grande: Aves >60cm longitud y mamíferos >300cm, o >15kg	3
(4) Perceptibilidad de indicios (Pi)	Sin indicios: Animales que no dejan indicios perceptibles de su actividad o rastros de su presencia.	0
	Perceptibilidad baja: Los indicios de estas especies son escasamente perceptibles de sus actividades.	1
	Perceptibilidad alta: Dejan indicios muy evidentes de sus actividades (por ejemplo: fecas, plumas, huellas, comederos, nidos y otras evidencias).	2
	Perceptibilidad alta: Dejan indicios muy evidentes de sus actividades (por ejemplo: fecas, plumas, huellas, comederos, nidos y otras evidencias).	3
(5) Grado de tolerancia (Gt)	Bajo: Especies conductualmente muy tímidas, cautelosas y huidizas del ser humano.	0
	Medio: Cierta nivel de tolerancia a humanos según la estacionalidad y las condiciones del medio.	1
	Alto: Especies que son capaces de tolerar la presencia de seres humanos y no se alejan ante posibles observadores, pudiendo éstos incluso acercarse a unos cuantos metros de distancia.	2
	Muy alto: Especies que toleran un grado máximo de acercamiento con humanos, siendo posible incluso tocarlas. Especies frecuentes en asentamientos humanos (por ejemplo: pelícanos, gaviotas).	3

Se consideró que las variables período de actividad (Pa), colorido y mimetismo (Cm) y tamaño (T) inciden de forma alta en la perceptibilidad y la perceptibilidad de indicios (Pi) y grado de tolerancia (Gt) en forma baja, lo que fue ponderado con un factor 1,5 y 0,5 respectivamente. Así, el valor máximo que podría alcanzar el parámetro perceptibilidad (P) es 16,5.

La fórmula de cálculo fue:  $P = \sum (1,5Pa + 1,5Cm + 1,5T + 0,5Pi + 0,5Gt)$

De acuerdo a los resultados de perceptibilidad se agruparon en cuatro categorías a partir Muñoz Pedreros- Quintana, (2010) (Tabla 6):

- (0) Perceptibilidad muy baja con intervalos de valoración  $\leq 4$  (expresión numérica= 0)
- (1) Perceptibilidad baja con intervalos de valoración entre 5 y 8 (expresión numérica= 1)
- (2) Perceptibilidad media con intervalo de valoración entre 9 y 12 (expresión numérica= 2)
- (3) Perceptibilidad alta con intervalo de valoración entre 12 y 16,5 (expresión numérica= 3).

Tabla 6-Categorías de perceptibilidad P elaborada a partir de Muñoz-Pedreros y Quintana (2010), (elaboración propia)

Expresión numérica	0	1	2	3
Perceptibilidad	Muy Baja	Baja	Media	Alta
Valoración Media	$\leq 4$	5-8	9-12	13-16,5

Del mismo modo que se determinaron las clases o categorías para la capacidad de uso del paisaje se determinaron las clases o categorías de potencial de uso de especies de la fauna nativa para uso eco turístico o valor eco turístico VET. La clase 1 correspondió a un valor estético muy alto o alto y perceptibilidad alta, y las especies dentro de ella tienen una capacidad de uso alta. La clase 2 correspondió a un valor estético y perceptibilidad media, y las especies dentro de ella una capacidad de uso media, la Clase 3 correspondió a un valor estético bajo y perceptibilidad muy baja o baja, y las especies dentro de ella tienen una capacidad de uso baja (Tabla 7).

Tabla 7-Categorías de valor eco turístico VET elaborada a partir de Muñoz-Pedreros y Quintana, (2010) (elaboración propia)

Valor Eco turístico	Clase 1 Alto	Clase 2 Medio	Clase 3 Bajo
Valor Estético	Alto o Muy Alto	Alto/Medio	Bajo
Perceptibilidad	Alta	Media/Baja	Baja o Muy Baja

Previo a ello se seleccionó un grupo representativo de especies en función a que cumplieran en simultáneo dos de alguno de los siguientes criterios: primero, que fueran especies ecológicamente asociadas a humedales (ASOC); segundo, que fueran especies que presentan problemas de conservación (CONS); tercero, que fueran especies con alta probabilidad de avistamiento en el transcurso de una visita al área (PROB); cuarto, que por su porte o características notables pudieran considerarse carismáticas (CAR). Para la selección se realizó una revisión de información secundaria, en particular: el “Informe final aspectos destacados de la biodiversidad del arroyo Maldonado: recomendaciones para su uso y manejo” (Rodríguez-Gallego et al, 2008) e informe “Abordaje interdisciplinario para la gestión integrada del parque del humedal del arroyo Maldonado Informe Final Abril 2014” (Delgado, E. y de Álava, D., 2014). Se participó también en forma directa en los censos neo tropicales de aves acuáticas (CNAA 2013, 2015 y 2016) junto al ornitólogo Thierry Rabau. Asimismo se consideraron otras fuentes no tradicionales de información como lo son los reportes sobre avistamientos de fauna en el área de estudio través de las redes sociales. Estos grupos

organizados, integrados por miembros de la comunidad local son muy activos y efectivos en el registro fotográfico de las especies. Forman parte de los grupos consultados reconocidos referentes locales en flora y fauna. Los grupos consultados fueron: "Aves Punta Del Este", "Pajarólogos de Uruguay", "Marisma Arroyo Maldonado", "Eco parque humedal Maldonado "y "Birdwatching Punta del Este"(com. pers.). Dentro de las aves regularmente avistadas se consideraron las de mayor porte o con características notables: el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), el chajá (*Chauna torquata*), la cigüeña común (*Ciconia maguari*), la bandurria mora (*Theristicus caerulescens*) y el rayador (*Rynchops niger*). A ellas se agregaron: la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) ya que en parte es por su presencia que el humedal del arroyo Maldonado, ha sido declarado un sitio IBAS (Important Birds Area). Asimismo por su importancia ecológica a los cangrejos *Neohelice granulata* (cangrejo excavador) y *Uca uruguayensis* (cangrejo violinista) (Tabla 8 y Figura 4).

Tabla 8 Criterios empleados para la selección de especies. (ASOC): ecológicamente asociadas a humedales; (CONS): presentan problemas de conservación; (PROB): alta probabilidad de avistamiento en el transcurso de una visita al área; (CAR): por su porte o características notables pudieran considerarse carismáticas; (elaboración propia)

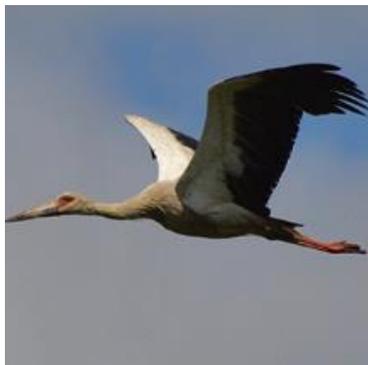
Código	Descripción	Ecológicamente Asociada	Problemas Conservación	Probabilidad Avistamiento	Carismática
EP1	flamenco austral ( <i>Phoenicopterus chilensis</i> )	ASOC		PROB	CAR
EP2	chajá ( <i>Chauna torquata</i> )	ASOC		PROB	CAR
EP3	cigüeña común ( <i>Ciconia maguari</i> )	ASOC		PROB	CAR
EP4	bandurria mora ( <i>Theristicus caerulescens</i> )	ASOC		PROB	CAR
EP5	rayador ( <i>Rynchops niger</i> )	ASOC		PROB	CAR
EP6	gaviota cangrejera ( <i>Larus atlanticus</i> )	ASOC	CONS		CAR
EP7	cangrejo <i>Neohelice granulata</i>	ASOC		PROB	
EP8	cangrejo violinista ( <i>Uca uruguayensis</i> )	ASOC		PROB	CAR



EP1 flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*)



EP2 chajá (*Chauna torquata*)



EP3 cigüeña común (*Ciconia maguari*)



EP4 bandurria mora (*Theristicus caerulescens*)



EP5 rayador (*Rynchops niger*)



EP6 gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*)



EP7 cangrejo *Neohelice granulata*



EP8 cangrejo violinista (*Uca uruguayensis*)

Figura 4-Especies seleccionadas (registros fotográficos propios, de Alejandra Pons y de Thierry Rabau)

Para el registro fotográfico de las especies además de las consideraciones establecidas para el registro de las UP, se agregaron las siguientes: primero, se usaron distancias focales apropiadas para su correcta visualización, considerando su distancia al observador y la posibilidad de acercamiento de éste a la misma sin producir un disturbio en su comportamiento; esto trajo como consecuencia el empleo de distancias focales superiores a las del ojo humano (300mm). Segundo, se procuró registrar la especie dentro de su hábitat, evitando las fotos fuera de contexto, más apropiados para una aproximación taxonómica que para su contemplación in situ. También se recurrió al aporte fotográfico de los referentes locales citados cuando no fue posible obtener registros propios de buena calidad que cumplieran los requisitos especificados. Las evaluaciones fueron realizadas por los mismos grupos de evaluadores y los datos procesados estadísticamente de la misma manera que para las unidades de paisaje.

### 2.2.6. Capacidad de carga

Para la determinación de la capacidad de carga se siguió la secuencia metodológica establecida por Cienfuentes (1992) y sus modificaciones posteriores aplicadas por Amador et al (1996).

El proceso de cálculo constó de tres niveles: (1) medida de la capacidad de carga física CCF, (2) medida de la capacidad de carga real CCR, y (3) medida de la capacidad de carga efectiva CCE. Cada uno de los niveles subsiguientes en el orden que se enumeran constituye una capacidad de carga corregida (reducida) de la inmediata anterior. La relación entre los niveles de capacidad de carga se representa en la Figura 5 donde se cumple que:  $CCF > CCR \geq CCE$ .

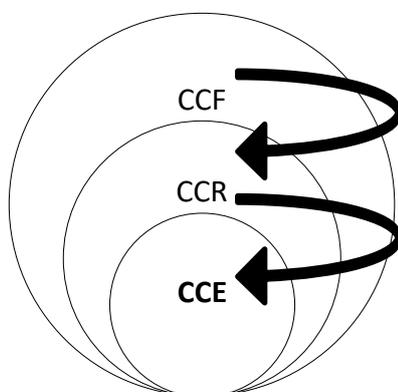


Figura 5-Niveles para el cálculo de capacidad de carga elaborada a partir de Cienfuentes (1992), (elaboración propia)

La capacidad CCF entendida como el límite máximo de visitas que pueden realizarse en un sitio en un tiempo determinado se estimó para dos modalidades de visita: libre y en grupo (con guía) dependiendo de las particularidades del sitio en cuestión.

Para las estimaciones se consideraron 20 días de apertura mensual, equivalentes a 240 días de apertura anual, que expresada en horas equivalen a 200 horas mensuales o 2400 horas anuales.

Para el cálculo se aplicó la siguiente fórmula adaptada de Amador et al (1996) y Cienfuentes (1992):

$$CCF = \frac{S}{SP} \times NV/\text{día}$$

Dónde:

S = la superficie disponible es la longitud del sendero (m) o, en áreas abiertas, el área disponible (m<sup>2</sup>).

SP= área ocupada por persona

S/SP=número de visitantes

NV/día = número de veces que el sitio puede ser visitado por el mismo grupo o persona en un día

$$NV = \frac{Hv}{Tv}$$

Dónde:

Hv = Horario de visita

Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero.

La CCR se determinó a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del cada caso. Se estimó con la siguiente fórmula tomada de Cienfuentes (1992) (Tabla 9):

$$CCR = CCF \times \frac{100 - FC1}{100} \times \frac{100 - FC2}{100} \times \frac{100 - FCn}{100}$$

Estos factores pueden agruparse en: *ambientales* (precipitaciones/anegamiento, asoleamiento), *biológicos* (especies sensibles a la presencia humana e impactos sobre ellas), *físicos* (erodabilidad, pendientes) y *sociales* (área personal, número de personas por grupo, distancia entre grupos). Un resumen de los mismos puede verse en Tabla 9. Para el cálculo se aplicó la siguiente fórmula tomada de Amador et al (1996):

$$FC = \frac{Ml}{Mt} \times 100$$

Dónde:

FC = factor de corrección

MI = magnitud limitante de la variable

Mt = magnitud total de la variable

Tabla 9-Factores de corrección para estimar la capacidad de carga real elaborada a partir de Amador et al (1996), (elaboración propia)

Agrupamiento	Factor	Fuente de datos para el cálculo	Unidades magnitudes	Unidades factores
Factores Sociales	Espacio personal	Cienfuentes (1992)	Metros lineales de sendero	%
	Espacio inter grupo	Cienfuentes (1992)	Metros lineales de sendero	%
Factores Ambientales	Precipitación	INUMET	Días de lluvia mayor o igual a 1mm	%
	Anegamiento	Salidas de campo y análisis de información secundaria	Metros lineales de sendero anegables	%
	Orientación	Salidas de campo	Horas solana (todo el año)	%
	Brillo Solar	Salidas de campo	Horas pico de mayor brillo (diciembre a febrero)	%
Factores biológicos	Perturbación de la fauna	Salidas de campo y análisis de información secundaria	Metros lineales de sendero	%
	Perturbación de la Flora	Salidas de campo y análisis de información secundaria	Metros lineales de sendero	%
Factores Físicos	Pendiente	Salidas de campo y análisis de información secundaria	Metros lineales de sendero	%
	Erodabilidad	Salidas de campo y análisis de información secundaria	Metros lineales de sendero	%

Con respecto a los *factores sociales* se tomaron los siguientes supuestos: cada persona requiere de 1 m de espacio (lineal por sendero) para moverse libremente. Los grupos se integraron por 16 personas (15 visitantes más un guía), que es lo que usualmente manejaron los operadores locales consultados (com.pers. guías de Birdwatching). La distancia requerida entre grupos para evitar interferencias visuales se estableció 100 metros para todas las UP. De ésta manera la distancia requerida por un grupo en cada sitio equivalió a la distancia entre grupos más el espacio ocupado por las personas de cada grupo.

Se consideraron los sentidos de circulación por los senderos (un sentido o ambos sentidos).

El horario de visita utilizado a los efectos del cálculo fue similar al del Parque Indígena que es de miércoles a domingo de 8 a 18 horas.

Se consideraron los tiempos necesarios para realizar una visita completa y satisfactoria, incorporando tiempos de caminata, tiempos para la interpretación por el guía, tiempos para tomar fotografías y tiempos para descanso. La velocidad media se estableció en 3 kms/hora.

Con respecto a los *factores ambientales* se consideró la *precipitación*. Éste puede ser un factor que afecte la visita fuertemente hasta el punto de cancelarla. Más aun teniendo en cuenta las características del área estudio donde hay en forma permanente presencia de agua y pudo constatarse in situ la tendencia a empantanarse dificultando la caminata. Es por esta razón que se consideraron los días cuando la precipitación supera 1mm diario en base a datos de INUMET (de la estación meteorológica Rocha).

Para la estimación del *anegamiento* se sumó todas las distancias parciales de recorridos donde el agua tiende a estancarse y su pisoteo incrementa el deterioro del sitio. Se consideró que todos los senderos son factibles de estar inundados, exceptuando del metraje a las pasarelas.

MI = metros de recorrido anegables

Mt = recorrido total

Se consideró la *orientación* teniendo en cuenta que por la situación del área de estudio el visitante se ve obligado en forma constante a una observación a contraluz, lo cual puede provocar cansancio o incomodidad en el visitante durante todo el año y con mayor incidencia en los meses de junio a agosto cuándo el sol se encuentra más bajo sobre el horizonte durante tres horas diarias.

Se consideró el *brillo solar*. En la mayoría de sitios costeros se considera que existe dos horas al medio día cuando no se puede visitar debido al brillo solar, las visitas a sitios sin el aporte de sombra por parte de la cobertura vegetal podrían resultar difíciles o incómodas, esto se consideró especialmente en el período de verano (diciembre a febrero) cuando el sol presenta mayor altura.

De ésta forma se estimó el número de horas por día que la orientación o el brillo solar puede ser un limitante siendo:

MI = horas de sol limitante/año

Mt = horas disponibles/año (considerando el horario de visita)

Con respecto a los *factores biológicos*, se consideró la perturbación sobre la fauna en particular para los cangrejos de *Neohelice granulata* tomando como referencia un estudio realizado para ésta especie en el Humedal del río Santa Lucía, que determinó que su periodo reproductivo es estacional y ocurre de octubre a marzo con un pico en enero coincidiendo con los meses de mayor temperatura y salinidad (Merentiel, 2014).

De ésta forma se consideró los meses en los que la visita puede causar una perturbación como limitante, siendo

MI = meses limitante/año

Mt = días disponibles/año (considerando días de visita)

En cuanto a la *perturbación de la flora* debida principalmente a que el hábito de alimentación del *Neohelice granulata* es omnívoro/detrívoro siendo la *spartina sp.* el constituyente principal (90%) de su dieta (Delgado, E. y de Álava, D., 2014) se toma como limitante los sectores de sendero que discurren por este tipo de vegetación.

De esta forma se estimó los metros lineales en que el pisoteo de la *spartina sp.* es un factor un limitante siendo:

MI= metros con *spartina sp.*

Mt: metros totales del sitio

La gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) es una especie amenazada con una dieta muy específica y dependiente, sumamente vulnerable frente a cambios de hábitat o de su principal recurso alimentario (Texeira et al., 2008). Se la consideró contemplada indirectamente al considerar la protección de su principal fuente de alimentación (*Neohelice granulata*) y a su vez la de éste (*spartina sp*).

En cuanto a los factores físicos tanto erodabilidad (Tabla 10) como la accesibilidad (Tabla 11) se relacionan a la pendiente. El factor limitante a tomar en cuenta fue:

MI= (metros con alta erodabilidad o alta dificultad) + (metros con media erodabilidad o media dificultad x 0,75) del sitio con problemas de erodabilidad.

Mt: metros totales del sitio.

Tabla 10-Grados de erodabilidad según la pendiente elaborada a partir de Amador et al (1996), (elaboración propia)

Grado de erodabilidad	Pendiente
Bajo	< 10%
Medio	10 – 20%
Alto	>20%

Tabla 11-Grados de accesibilidad según la pendiente elaborada a partir de Amador et al (1996, (elaboración propia)

Grado de dificultad	Pendiente
Ninguno	< 10%
Medio	10 – 20%
Alto	>20%

La CCE se definió como el límite máximo visitantes que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos. Se obtiene comparando la CCR con la capacidad de manejo (CM) de la administración del área de estudio.

Se estimó con la siguiente fórmula tomada de Cienfuentes (1999):

$$CCE = CCR \times CM$$

Donde CM es el porcentaje de la capacidad de manejo óptima.

En la CM entendida como la suma de condiciones que la administración del área del eco parque necesitaría para poder cumplir a cabalidad con sus funciones intervienen múltiples variables tales como: personal, infraestructuras, políticas y financiación, algunas de las cuales resulta de difícil medición. Para poder llegar a una aproximación de la CM, se consideraron solo las variables constatables in situ: personal e infraestructuras (SSH, estacionamientos, senderos/pasarelas y observatorios). A ellas se aplicaron los siguientes factores de ponderación: 0 inexistente, 1 insuficiente, 2 suficiente, 3 óptimo (Tabla 12). Se consideró globalmente para las infraestructuras, además de su existencia y pertinencia, su estado de conservación. La CM resultante fue el promedio expresado en porcentajes entre lo real en relación con lo óptimo para cada variable considerada.

La fórmula aplicada para el cálculo de CM fue la siguiente:

$$CM = \frac{\left\{ \frac{V_{real\ 1}}{V_{\acute{o}ptimo\ 1}} + \frac{V_{real\ 2}}{V_{\acute{o}ptimo\ 2}} \right\}}{\text{cantidad de variables}}$$

Dónde:

V es la variable a considerar.

Tabla 12-Factores aplicables a las distintas variables V consideradas, (elaboración propia)

Factores	Valor numérico
Inexistente	0
Insuficiente	1
Suficiente	2
Optimo	3

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Caracterización de unidades de paisaje UP

Se identificaron y analizaron los componentes del paisaje en el área de estudio. Dentro de los *componentes físicos* fue analizado topografía, dado que el relieve ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, constituyendo la base sobre la que se asientan los restantes componentes, condicionando la mayoría de los procesos que tienen lugar en él (Aguiló et al., 2004). Se observó que el área de estudio es una planicie de gran amplitud con presencia de micro relieves, hacia el borde perimetral se eleva hacia con la cota + 10 metros. La extensa llanura en consecuencia estableció una homogeneidad visual que solo se rompió a través de la presencia de los restantes componentes del paisaje. También se observaron tierras emergentes que corresponden a las islas fluviales, siendo la Isla de los Pescadores la más grande de ellas.

Se consideró la presencia de agua, en sus distintas manifestaciones. Pudieron ser claramente identificados dos ecosistemas que interactúan entre sí en el área de estudio. El ecosistema lótico, se conformó por la gran lámina de agua correspondiente al cauce del arroyo Maldonado, límite natural noroeste del área de estudio y su humedal asociado. Además de una cantidad importante de cañadas, y pequeños cursos de agua semipermanentes que completan este ecosistema. Algunos de ellos proveen de agua dulce al humedal, pudiéndose constatar intervenciones antrópicas a fin de canalizar las pluviales provenientes del área urbana hacia éste sistema, por debajo el eje Aparicio Saravia. Asimismo fue claramente apreciable en la extensa llanura que conforma la planicie de inundación la presencia de agua en forma intermitente dependiendo de los aportes de agua dulce y salina a éste sistema. El ecosistema léntico se conformó por láminas de agua de escasa movilidad producto de procesos naturales y antrópicos. Ejemplo de estos últimos son las piletas barométricas actualmente en proceso de desafectación en zona norte, y las piletas salinas en desuso en margen oeste del arroyo Maldonado. Es de destacar la resiliencia de las piletas salinas, que sin mantenimiento alguno, han permanecido claramente visibles en el área. En cuanto a las piletas barométricas sin el aporte de los líquidos residuales es incierta su evolución futura. Al inicio del presente estudio se encontraban en pleno funcionamiento.

En cuanto a las superficies consideradas, éstas fueron variadas, registrándose áreas expuestas de suelo desnudo sin cobertura vegetal. Dentro de éstas últimas se destacaron extensas áreas cubiertas con fango. Su importancia es fundamental como uno de los hábitats preferenciales de las especies de cangrejos que viven en el humedal y como sitio de alimentación para las aves limnícolas. Se observó la presencia de arenales (en pequeños parches) y riberas arenosas en el arroyo Maldonado hacia el extremo suroeste del área de estudio. También se detectaron extensas áreas expuestas sin cobertura producto de extracciones y/o rellenos correspondiente a zonas de canteras y acopios de materiales, destacándose entre éstas últimas por su extensión y visibilidad la zona de acopio de materiales de la obra del eje Aparicio Saravia, al norte de la “Protectora de animales de Maldonado” en accesos a pastoreo, así como la correspondiente a acopio de tierra de excavación por parte de la planta de saneamiento de OSE en área lindera a cantera en desuso.

Dentro de los *componentes bióticos* se consideró la cobertura vegetal, en clara relación con el componente físico superficie analizada precedentemente. Se observó que el área de estudio se

caracterizó por presentar un gradiente de inundabilidad que se expresa en las diferentes coberturas vegetales y con una composición de especies adaptadas a diferentes condiciones de anegamiento y salinidad. A pesar de ello, se pudo observar que algunas especies presentan cierta plasticidad y pueden ser encontradas a lo largo de todo el gradiente de inundación como el caraguatal (*Eryngium pandanifolium*, *Eryngium eburneum*). Rodríguez Gallego et al. (2008) clasificó los ambientes acuáticos y terrestres del Arroyo Maldonado y su planicie de inundación. Dicha clasificación se efectuó en base a unidades ambientales (considerando aspectos geomorfológicos) que luego subdividió en ambientes (considerando aspectos ecológicos y botánicos). De ésta manera los ambientes terrestres obtenidos (comprendidos dentro del área de estudio) fueron tres: el humedal salino (marisma) dominado por *Spartina alterniflora* y *Sarcocornia perennis*, el pastizal costero dominado por *Spartina densiflora* y la planicie de inundación, entre las cotas 5 y 10 metros (ver Figura 6).

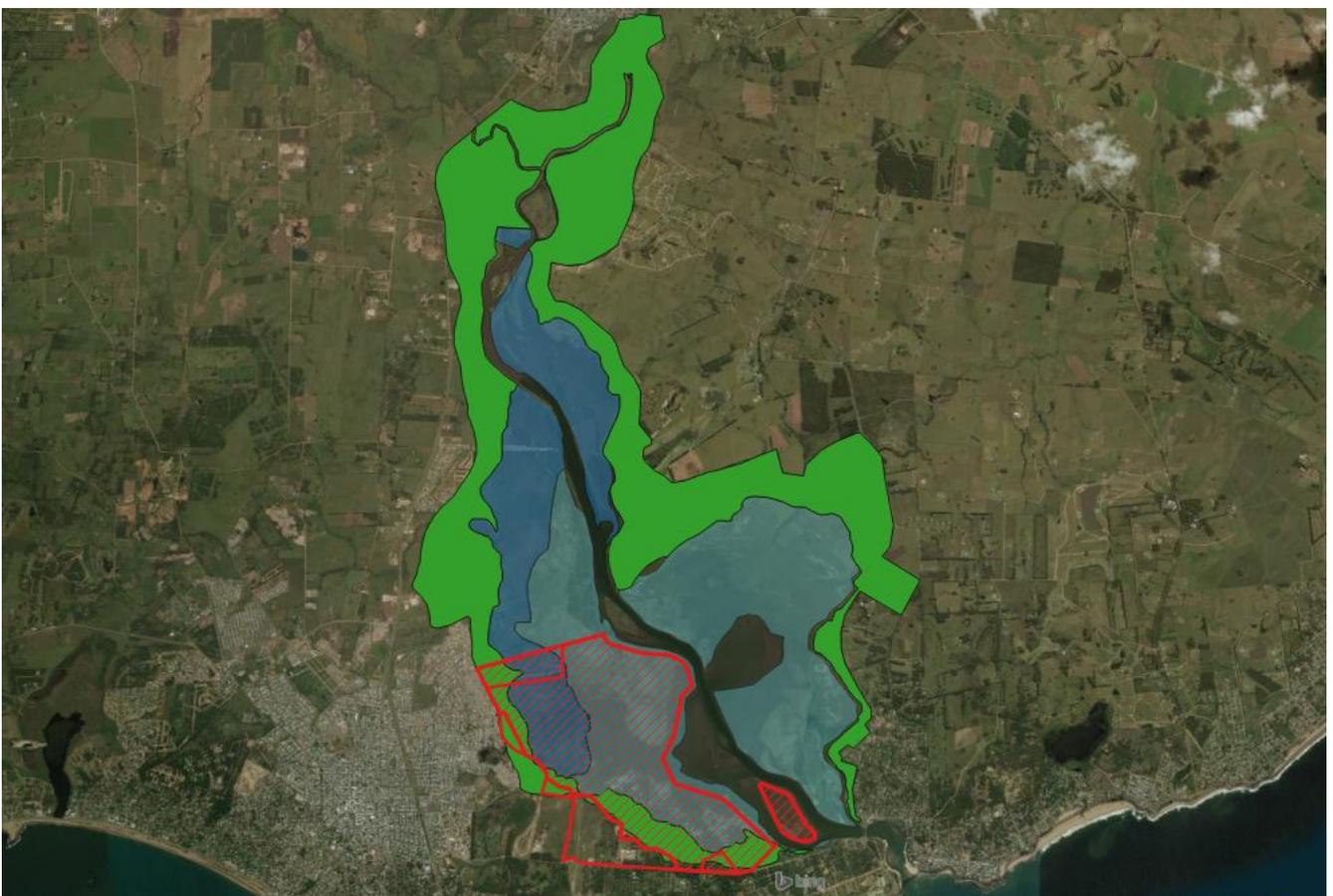


Figura 6- Mapa de Unidades ambientales y situaciones de inundabilidad (elaboración propia en Qgis 2.6) a partir de (Delgado, E. y de Álava, D., 2014). En rojo se indican la silueta del padrón y sus fracciones, en rayado rojo las fracciones que integran el eco parque. En verde la unidad ambiental “Planicie de inundación”; en azul oscuro la unidad ambiental “Pastizal” y en azul claro la unidad ambiental “Humedal salino”.

Del procesamiento de esta información y la colecta de datos a través de los registros fotográficos in situ, se pudo concluir que la vegetación fue sin duda el componente central del paisaje, el más representativo del área de estudio y el que asume en gran parte la caracterización del paisaje visual.

Dentro de los componentes bióticos se consideró la fauna, distinguiendo entre nativa y domesticada. Para la nativa se partió de la riqueza o diversidad potencial, establecida para el arroyo Maldonado en informe final de Bartesaghi et al (2010). Esta riqueza potencial luego se contrastó con los hallazgos

durante la colecta de datos in situ y el análisis de información secundaria de los informes de Teixeira et al., 2008, Rodríguez Gallego et al. (2008), y Delgado, E. y De Álava, D. (2014). En ese sentido se constató la casi total ausencia de mamíferos autóctonos. El cauce del arroyo, islas fluviales y desembocadura presentaron de moderados a altos valores de biodiversidad correspondientes a 9 especies endémicas (fundamentalmente aves); 14 especies migratorias (fundamentalmente aves, destacando chorlos y playeros); 18 especies amenazadas (entre las que se destacaron invertebrados bivalvos y crustáceos, la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*) y 15 especies de prioridad para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). El Humedal salino con espartillar o marisma presentó 24 especies endémicas (23 son aves y el molusco terrestre *Succinea spp.*). Se destacó la presencia de un Importante cangrejal al cual concurre regularmente la gaviota cangrejera (*Larus atlanticus*). Se han registrado entre otras especies: la pajonalera de pico recto (*Limnoctites rectirostris*), la viudita blanca grande (*Xolmis irupero*) y el espartillero enano (*Spartonoica maluroides*), especies endémicas y amenazadas de la región. Entre las aves migratorias registradas se destacaron el gavilán langostero (*Buteo swainsoni*) además de chorlos y playeros (migrantes neártico-neotropicales). El pastizal costero y planicie de inundación presentó valores intermedios a altos de especies endémicas (23 en el pastizal costero y 15 en la restante planicie de inundación), 19 especies migratorias y 54 especies de prioridad para el SNAP (22 en el pastizal y 32 en la planicie): la mayor parte corresponde a aves y luego invertebrados, reptiles y plantas.

Asimismo se consideró la presencia de dos especies de cangrejos, *Neohelice granulata* y *Uca uruguayensis* en cuanto a su abundancia y distribución conformando cangrejales (disposición de las cuevas en parches densamente poblados). Ambas especies de gran importancia en cuanto a la red de relaciones tróficas y los procesos ecológicos de los cuales forman parte han sido reconocidas como especies bioingenieras al producir un incremento en la humedad, materia orgánica y penetrabilidad del suelo del humedal (Delgado, E. y De Álava, D., 2014)

Se consideró la fauna domesticada, constatándose la fuerte presencia de especies asociada a actividades humanas productivas (ganado equino y bovino) en la fracción 3 destinada a pastoreo. Esta fracción es manejada por la IDM (Dirección General de Integración y Desarrollo Social-Desarrollo Productivo) y regida por un reglamento de pastoreo en predios rurales municipales del año 1979. La fuerte presencia de fauna domesticada contrastó con la casi total ausencia de mamíferos autóctonos reseñada previamente (en contraste con la riqueza potencial del área establecida en 2010 por Bartesaghi et al). Los hábitats utilizados constantemente por el ganado en el área de estudio fueron: la pradera seca, la pradera uliginosa, el caraguatal, el espartillar de *Spartina densiflora* asociada al salicornial, el espartillar de *Spartina alterniflora* alejada de la influencia salina, así como parte de los bosques para sombra y abrigo. Las consecuencias más notorias observadas sobre la vegetación son producto de deposiciones, pastoreo, ramoneo, pisoteo y trillo.

Dentro de los *componentes* antrópicos se analizaron usos y/o actividades presentes y pasadas con sus estructuras e infraestructuras asociadas (o vestigios de ellas). En este sentido se detectaron actividades extractivas pasadas como lo fueron las canteras de arcilla cercanas a cercana a la escuela de silvicultura y piletas salinas anexas al mirador de aves. Las canteras fueron anegadas y colonizadas naturalmente por el junco, la totora y el caraguatá, en tanto las piletas salinas sin mantenimiento alguno permanecieron como láminas de agua semi permanentes hasta el presente.

Cabe destacar que el área de estudio presentó vestigios arqueológicos que dan cuenta de una ocupación humana prehistórica del mismo, habiendo sido delimitada una zona de importancia arqueológica para la investigación y conservación (Delgado, E. y de Álava, D., 2014), ver Figura 7.



Figura 7- Mapa de zona de importancia arqueológica (elaboración propia en Qgis 2.6) a partir de (Delgado, E. y de Álava, D., 2014). En rojo se indican la silueta del padrón y sus fracciones, en rayado rojo las fracciones que integran el eco parque. En sombreado rosa la zona de importancia arqueológica

Respecto a los usos presentes se detectaron también actividades extractivas (tala para leña) y constructivas (acopio de materiales para construcción de eje Aparicio Saravia cercano a la “Protectora de Animales de Maldonado” y planta de OSE anexo a antiguas canteras). Dentro de las actividades o usos ilícitos, se detectaron descarte de basura y quema para recuperación de metales a cielo abierto (en camino de acceso a piletas de oxidación en proceso de desafectación). También pudo constatar que la quema de materiales ha producido numerosos incendios en el total anexo a las piletas de oxidación.

Por otra parte, varias fracciones del padrón no comprendidas en el área del futuro eco parque (pero linderas a éste) fueron destinados parcialmente a otros usos en régimen de comodato a instituciones privadas con diversos intereses, tal es el caso de la “Protectora de Animales de Maldonado”, y de las canchas de deportivas anexas a la urbanización de Maldonado Nuevo.

Otros usos recreativos detectados fueron actividades turísticas e infraestructuras asociadas tales como el mirador de aves en el área del futuro eco parque. Asociado a éste uso también se constató la construcción de pasarelas de madera para favorecer la accesibilidad a determinadas zonas en área de estudio construidas con motivo de la realización de la convención RAMSAR COP12 en Punta del Este

en el año 2015. Asimismo en la zona de las piletas de oxidación y su camino de acceso se detectaron nuevos usos recreativos tales como paseos y actividades deportivas (trote), por parte de los habitantes del área urbana aledaña.

Finalmente se consideró la presencia de infraestructuras de transporte y acceso, tales como el nuevo eje Aparicio Saravia (al presente aun en ejecución). Este estableció un claro límite del área de estudio hacia el sur, sureste. Asimismo la presencia de infraestructuras para tratamiento de aguas residuales, como es el caso de la planta de tratamiento de efluentes de OSE, determinó impactos claramente observables como lo son la remoción de terreno y vegetación para la salida hacia emisario en la costa a través del área de estudio y la localización de un aliviador hacia el humedal, al norte de la planta y cercana también a la antigua cantera de arcilla. Este permitiría dar respuesta a eventos de carácter transitorio o permanente. En el primer escenario permitiría realizar el achique o desagüe del agua freática o sub superficial, (agua no residual). En el segundo escenario permitirá la descarga de un efluente sin tratamiento (agua residual) al arroyo Maldonado, lo cual representaría un riesgo significativo para este ecosistema (IAR 2009).

Los componentes del paisaje reseñados (ver 2.2.1), se articularon dando lugar a *configuraciones o estructuras visuales* distinguibles en el territorio. Se pudieron identificar *parches*, correspondientes a bosques y matorrales. Los bosques entendidos como una agrupación de árboles y matas, los matorrales como una agrupación de arbustos. Estos parches corresponden al bosque antrópico de eucaliptus; bosque psamófilo: coronilla (*Scutia buxifolia*), molle (*Schinus longifolia*), aruera (*Lithraea brasiliensis*), chal chal (*Allophylus edulis*); bosque hidrófilo: ceibo (*Erythrina crista-galli*), sauce criollo (*Salix humboldtiana*), curupí (*Sapium glandulosum*) y otros conjuntos de bosque antrópico/exótico multi especie entre ellos ciprés (*Cupressus spp.*), casuarina (*Casuarina spp.*). Por fuera del área de estudio pero colindante, el bosque del Parque Indígena: espinillo (*Acacia caven*), coronilla (*Scutia buxifolia*), ceibo (*Erythrina crista-galli*), canelón (*Myrsine laetevirens*), timbó (*Myrsine laetevirens*). En cuanto a los matorrales corresponde a: chirca (*Eupatorium tremulum*), duraznillo (*Solanum glaucophyllum*), matorral exótico de tojo (*Ulex europaeus*) y acacia (*Acacia trinervis*); y matorral psamófilo conformado por entre otras, espina de la cruz (*Colletia paradoxa*), envira (*Daphnopsis racemosa*), tunas “candelabro” (*Cereus uruguayanus*) y de “puntas chatas” (*Opuntia arechavaletai*).

El tamaño y la forma de los parches fueron diversos, estimados a través de mediciones en Google Earth y verificaciones in situ. Las formas de los parches en general fueron de bordes irregulares y alargadas con alta proporción borde/interior, estas orillas o bordes entendidas como fronteras comunes entre los elementos de un paisaje actuaron como límites o como hábitats importantes en sí mismos funcionando como ecotonos. Se detectaron procesos incipientes de fragmentación de algunos hábitats originales, entendida ésta como la subdivisión del parche inicial en unidades de menor tamaño. Tal es el caso producido de tala rasa de una faja de 30 metros de ancho aproximado del bosque mixto y matorral psamófilo e hidrófilo para la instalación del emisario subterráneo de la planta de saneamiento de OSE. Como consecuencia de este proceso se produjeron aislamientos de hábitats temporales que en la medida que ha pasado el tiempo fueron repoblados por las especies, sin embargo, en algunos casos subsiste la fragmentación en la medida que nuevos usos del suelo en estos sectores ocuparon el ambiente intermedio (pastoreo, tránsito interno).

Otros parches que se pudieron identificar fueron producto de las diferencias de sustratos de las superficies expuestas sin vegetación. Se trata de los pequeños sectores constituidos por arenales y las extensas áreas de fango de bordes ramificados y alargados. Para el caso de éste último el área no es estable en el tiempo y depende en gran medida de los ciclos de variación del nivel del agua.

La *matriz* como estructura visual, es la porción del paisaje más conectada, compuesta por el herbazal o pastizal que es el tipo de vegetación más contigua y predominante del área de estudio. El mismo se percibe como un complejo heterogéneo constituido por múltiples especies, (entre ellas especies exóticas). Por su extensión, posibilidades de visualización y alto grado de diferenciación se destacan las áreas que corresponden a: espartillar (*Spartina alterniflora*, *Spartina densiflora*); junquillar (*Juncus acutus*); salicornial (*Sarcocornia perennis*); caraguatal (*Eryngium pandanifolium*, *Eryngium eburneum*), juncal (*Schoenoplectus californicus*); cortaderal (*Cortaderia selloana*); pastizal costero de junco (*Schoenoplectus americanus*); pradera seca y uliginosa (compuestas principalmente por un grupo heterogéneo de especies de la familia *Gramineae*) y finalmente con menor extensión, el totoral (*Typha sp.*).

Por otra parte, se pudo identificar el rol del arroyo Maldonado como *corredor* de origen natural, que desempeña un papel fundamental al permitir la interconexión entre los parches favoreciendo la conectividad, entendida ésta como la capacidad de los organismos para desplazarse entre parches separados de un determinado tipo de hábitat (Vila et al., 2006). A nivel local permite el desplazamiento de las especies entre áreas de alimentación, y áreas de refugio. Su extensión primordialmente en sentido longitudinal, adopta la forma de franja junto al humedal salino asociado y funciona como hábitat en sí mismo (de cangrejos, peces y aves acuáticas/limícolas), estructurando el área y compensando los efectos de la fragmentación.

El otro corredor que se pudo detectar, esta vez de origen antrópico, fue la infraestructura de transporte vial correspondiente al eje Aparicio Saravia. Este corredor implica una perturbación permanente dentro de una franja lineal paralela al mismo con efectos nocivos sobre el ecosistema en el área de estudio, sobre todo por su papel de barrera ecológica. Cumple además una función de límite entre el área urbanizada y el área de estudio. Los bosques pueden funcionar como zona de amortiguación de los efectos de perturbación (Morlans, 2013), en este sentido se constató que el parche alargado conformado por el bosque mixto e higrófilo cumple esta función como zona de amortiguamiento del efecto de perturbación para el área en que éste se desarrolla en forma paralela a dicho eje. Además funcionan como montes de sombra y abrigo del ganado en el área de pastoreo y en particular el bosque hidrófilo se destaca como uno de los ambientes con mayor riqueza de aves dentro del área de estudio. Cabe agregar que en su concepción dentro del plan para el eje Aparicio Saravia, ya se presentaba a ésta vía como límite, concebida como “la nueva Rambla del Humedal”, entendida como una traza de baja velocidad, con un borde equipado con vista hacia el humedal, (Pesci, 2012 d).

En base al análisis de componentes y la articulación de los mismos en diferentes estructuras visuales se pudieron identificar seis unidades de paisaje UP definidas a través de sus características visuales básicas (Tabla 14). Un resumen de los componentes del paisaje se puede apreciar en Tabla 13.

Estas seis UP a escala local que han podido ser determinadas de forma inequívoca servirán como base para establecer criterios de manejo y monitoreo del futuro eco parque (Figura 8 y Figura 9).

Tabla 13-Unidades de paisaje UP Descripción en base a sus componentes, (elaboración propia)

Unidades de Paisaje		Componentes Físicos			Componentes Bióticos		Componentes Antrópicos	
UP	Nombre	Topografía	Superficies	Cursos/Láminas de Agua	Cobertura Vegetal	Fauna	Estructuras / Infraestructuras	Usos
UP1	Ribera del arroyo Maldonado	Planicie c/micro relieves, escasa pendiente.	Desnuda (borde arenoso)	A°. Maldonado	Junquillar. Espartillares	Fauna autóctona (aves)	No presenta	Turismo
UP2	Pradera húmeda	Planicie c/micro relieves, escasa pendiente	Cubierta c/vegetación herbácea de porte mediano/alto	Charcas semi permanentes.	Cortaderal, y caraguatal. Matorral psamófilo matorral exótico de tojo y acacia	Fauna autóctona y domesticada	Pasarelas en madera. Salida de planta ose a emisario piletas salinas en desuso	Pastoreo vestigios ocupación humana prehistórica. Saneamiento
UP3	Planicie anegada con <i>spartina sp.</i>	Extensa planicie anegada	Anegadas y emergentes (fangos) variables en función de máxima/mínima inundación.	A°. Maldonado	Espartillar y salicornial	Fauna autóctona (cangrejos) y domesticada	Mirador de aves	Turismo. Birdwatching
UP4	Bosque antrópico mixto	Planicie c/micro relieves, escasa pendiente	Cubierta c/vegetación herbácea porte mediano/alto.	Charcas semi permanentes.	Matorrales de caraguatal. Bosque antrópico mixto eucalipto y otros conjuntos multi-especie. Sotobosque psamófilo.	Fauna autóctona y domesticada.	Pasarelas en madera	Pastoreo. Turismo.
UP5	Planicie con matorral y bosque hidrófilo	Planicie c/micro relieves, pendiente moderada hacia bordes.	Cubierta c/vegetación herbácea de porte mediano/alto	Pequeñas láminas de agua de superficie semi cubierta cañada salada	Matorral de chirca de bañado bosque hidrófilo mixto de ceibo, sauce criollo y curupí. Totoral	Fauna autóctona y domesticada	Pasarelas en madera. Salida planta de tratamiento ose hacia emisario. Aliviador	Pastoreo. Infraestructuras de saneamiento.
UP6	Planicie con pradera de corte bajo semi anegada	Planicie c/micro relieves, pendiente moderada hacia bordes.	Cubierta con vegetación herbácea de porte bajo.	Charcas semi permanentes de pequeño porte. Cañada salada.	Pastizal costero de junco y junquillar. Ceibales. Caraguatal asociado a juncal	Fauna autóctona y domesticada.	Piletas barométricas. Camino vecinal de acceso. Drenajes pluviales.	Pastoreo. Turismo.

Tabla 14-Unidades de paisaje UP. Descripción en base a sus características visuales básicas, (elaboración propia)

Unidades de Paisaje	Color			Forma			Línea			Textura				Escala	Carácter Espacial
	Tinte	Tono	Brillo	Geometría	Complejidad	Orientación	Fuerza	Complejidad	Dirección	Grano	Densidad	Regularidad	Contrate Interno	Escala	
UP1	Frío	Oscuro	Brillante	Irregular	Complejo	Horizontal	Nítida	Uni direccional	Horizontal	Grueso	Disperso	Al Azar	Diverso	No dominante	Paisaje Panorámico
UP2	Cálido	Claro	Mate	Irregular	Complejo	Horizontal	Difusa	Multi direccional	Horizontal	Grueso	Denso	Al Azar	Diverso	No dominante	Paisaje Cerrado
UP3	Cálido	Claro	Brillante	Irregular	Complejo	Horizontal	Difusa	Multi direccional	Horizontal	Fino	Denso	Al Azar	Diverso	No dominante	Paisaje Panorámico
UP4	Cálido	Oscuro	Mate	Irregular	Complejo	Vertical	Difusa	Multi direccional	Vertical	Grueso	Disperso	Al Azar	Diverso	No dominante	Paisaje Cerrado
UP5	Cálido	Claro	Mate	Irregular	Complejo	Horizontal	Difusa	Multi direccional	Vertical	Fino	Denso	Al Azar	Indiferenciado	No dominante	Paisaje Cerrado
UP6	Cálido	Claro	Brillante	Irregular	Complejo	Horizontal	Difusa	Multi direccional	Horizontal	Grueso	Disperso	Al Azar	Diverso	No dominante	Paisaje Panorámico



Unidad de paisaje 1 UP1 "Ribera del Arroyo Maldonado"



Unidad de paisaje 2 UP2 "Pradera húmeda"



Unidad de paisaje 3 UP3 "Planicie anegada con *spartina sp.*"



Unidad de paisaje 4 UP4 "Bosque antrópico mixto"



Unidad de paisaje 5 UP5 " Planicie con matorral y bosque hidrófilo"



Unidad de paisaje 6 UP6 " Planicie con pradera de corte bajo semi anegada"

Figura 8-Unidades de paisaje UP (registros fotográficos propios).

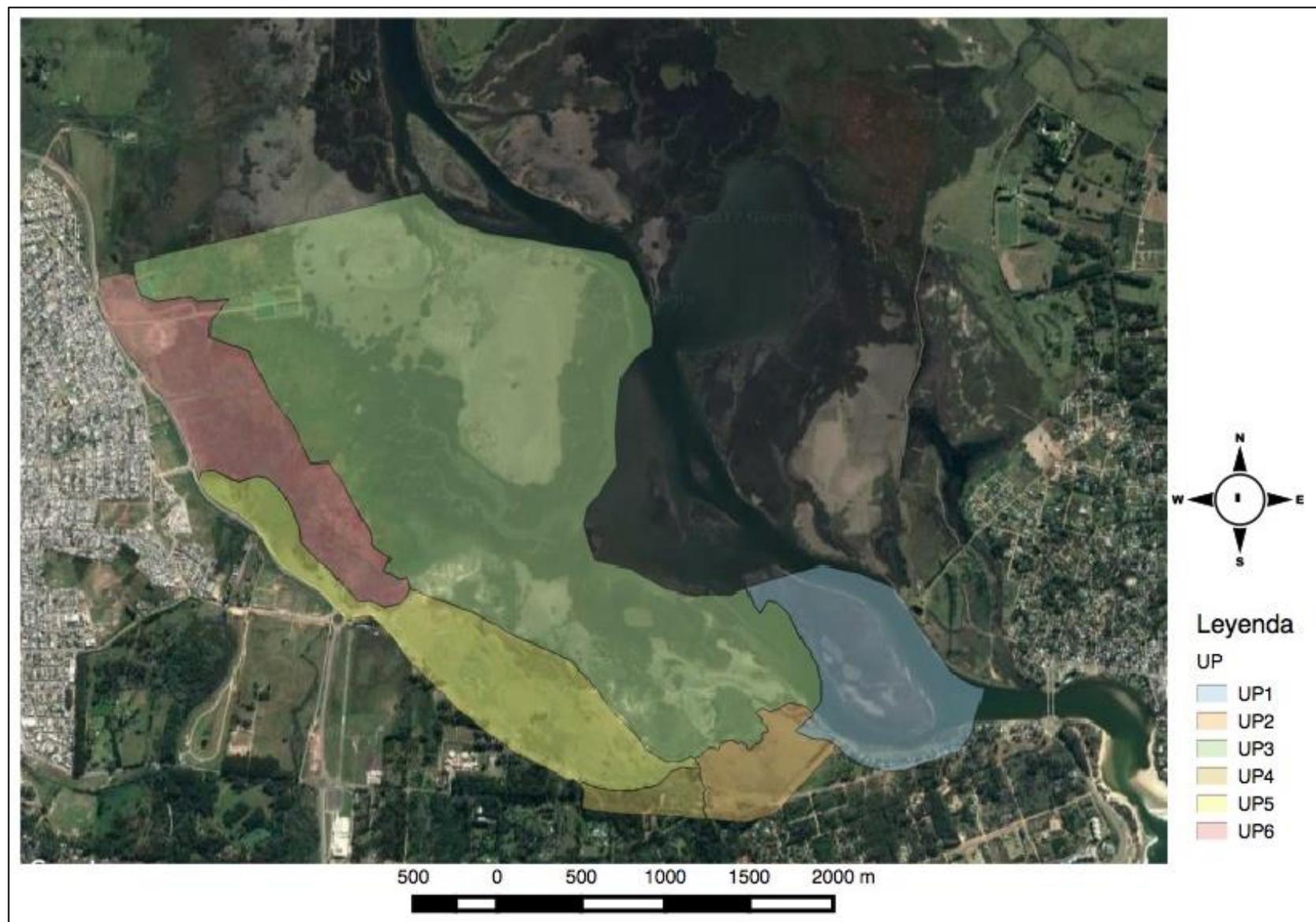


Figura 9-Mapa de Unidades de Paisaje (elaboración propia en Qgis 2.6)

La unidad de paisaje UP1, corresponde a la **ribera del Arroyo Maldonado**. Se estructura en base una topografía cuasi plana, con micro relieves, y escasa pendiente hacia el curso de agua. Sobre ésta, se presentan extensos parches alargados conformados por el borde arenoso de la ribera y bancos de arena emergentes. En esta UP se destaca la amplia superficie conformada por el espejo de agua del arroyo Maldonado y la marcada línea de ribera. En bordes altos se articulan franjas compuestas por agrupamiento irregulares de matas de junquillar (*Juncus acutus*) y sectores bajos aislados con espartillares emergentes (*Spartina alterniflora*). Las características visuales básicas que caracterizaron visualmente esta UP se enumeran en Tabla 14 y se describen a continuación. En primer lugar, el *color*, tuvo tintes fríos (Fr), tonos oscuros (Os) y brillantes (Br). En segundo lugar la *forma* fue de geometría irregular (Ir), compleja (Co) y de orientación, horizontal (Hz). En tercer lugar la *línea*, tuvo fuerza, nítida (Ni), de complejidad, unidireccional (Ud), y dirección, horizontal (Hz). En cuarto lugar la *textura*, fue de grano grueso (Gr), densidad dispersa (Di), regularidad al azar (Az) y contraste interno diverso (Div). En quinto lugar la *escala* fue no dominante (Nd). Por último, en sexto lugar, el *carácter espacial*, aplicable al paisaje en forma global, fue *paisaje panorámico* (PP).

La unidad de paisaje UP2, corresponde a la **pradera húmeda**. La matriz se articula como una extensa planicie en base a una vegetación herbácea de porte mediano/alto dominada por gramíneas correspondiente al área de pradera seca y uliginosa. Completan la matriz el ensamble de áreas irregulares correspondientes al cortaderal (*Cortaderia selloana*), y Caraguatal (*Eryngium pandanifolium*, *Eryngium eburneum*). Sobre ésta estructura, en configuraciones aisladas se presenta pequeños parches alargados de matorral psamófilo (*Colletia paradoxa*, *Daphnopsis racemosa*, *Cereus uruguayanus*, *Opuntia arechavaletai*) y matorral exótico de tojo y acacia (*Ulex europaeus*, *Acacia longifolia*). También un pequeño parche de bosque psamófilo de quebracho (*Scutia buxifolia*), y molle (*Schinus molle*), chal chal (*Allophylus edulis*) y aruera (*Lithraea brasiliensis*) entre otros, en el ángulo que forma el Eje Aparicio Saravia en su trayectoria hacia el Placer. Asimismo pequeños parches sin cobertura vegetal conformados por arenales y áreas anegadas en forma semipermanente. Por otra parte en bordes altos se articulan en franjas compuestas, agrupamientos irregulares de matas de junquillar (*Juncus acutus*) en pequeños sectores. Las características visuales que caracterizaron visualmente esta UP se enumeran en Tabla 14 y se describen a continuación. En primer lugar el *color* fue de tinte cálido (Ca), tono claro (Cl) y brillo mate (Ma). En segundo lugar la *forma* fue de geometría, irregular (Ir), complejidad compleja (Co) y orientación horizontal (Hz). En tercer lugar la *línea* fue de fuerza difusa (Di), complejidad, multidireccional (Md) y dirección horizontal (Hz). En cuarto lugar la *textura* fue de grano grueso (Gr), densidad disperso (Di), regularidad, al azar (Az) y contraste interno diverso (Div). En quinto lugar la *escala* fue de tamaño no dominante (Nd). Por último, en sexto lugar, el *carácter espacial*, que es aplicable al paisaje en forma global, fue *paisaje cerrado* (PC).

La unidad de paisaje UP3, corresponde a la **Planicie anegada con *spartina sp.*** El arroyo Maldonado y su humedal asociado se estructuran como una franja de ancho variable y bordes difusos. Se articula como una extensa planicie anegada en base a una matriz dominada por espartillar de *Spartina alterniflora*. Completan este ensamble, el espartillar de *Spartina densiflora*, y el salicornial (*Sarcocornia perennis*) y una extensa superficie sin cobertura vegetal de suelo desnudo, conformada por fango. Esta superficie es variable en función de situaciones de máxima o mínima inundación, e inversamente relacionada a la superficie cubierta por la lámina de agua. Las características visuales

que caracterizaron visualmente esta UP se enumeraron en Tabla 14 y se describen a continuación. En primer lugar el *color*, fue de tinte, cálido (Ca), tono, claro (Cl) y brillo brillante (Br). En segundo lugar la *forma* fue de geometría, irregular (Ir), complejidad complejo (Co) y orientación horizontal (Hz). En tercer lugar la *línea* fue de fuerza difusa (Di), complejidad multidireccional (Md) y dirección horizontal (Hz). En cuarto lugar, la *textura* fue de grano, fino (Fi), densidad densa (De), regularidad, homogéneo (Ho) y contraste interno indiferenciado (In). En quinto lugar *escala* fue de tamaño no dominante (Nd). Por último, en sexto lugar, el *carácter espacial*, que es aplicable al paisaje en forma global, fue paisaje panorámico (PP).

La unidad de paisaje UP4, corresponde al **bosque antrópico mixto** (de gran altura). Se estructura en base a una matriz constituida por una vegetación herbácea baja dominada por gramíneas correspondiente al área de pradera seca y uliginosa. Asimismo, por sectores y en forma aislada presenta parches conformados por matorrales de caraguatal (*Eryngium pandanifolium*, *Eryngium eburneum*). Sobre ésta se articula un ensamble de especies variadas que forman un parche irregular conformando un bosque antrópico mixto compuesto por eucaliptus y otros conjuntos multi especie entre ellos ciprés (*Cupressus spp.*), casuarina (*Casuarina spp.*). En sectores pequeños parches de especies autóctonas (bosque psamófilo) conforman un sotobosque. Las características visuales que caracterizaron visualmente esta UP se enumeran en Tabla 14 y se describen a continuación. En primer lugar el *color* fue de tinte, cálido (Ca), tono, oscuro (Os) y brillo, mate (Ma). En segundo lugar la *forma* fue de geometría, irregular (Ir) y complejidad complejo (Co) y orientación horizontal (Hz). En tercer lugar la *línea*, fue de fuerza difusa (Di), complejidad multidireccional (Md) y dirección vertical (Ve). En cuarto lugar la *textura* fue de grano grueso (Gr), densidad, disperso (Di) y regularidad al azar (Az). En quinto lugar *escala*, fue de tamaño no dominante (Nd). Por último, en sexto lugar, el *carácter espacial*, que es aplicable al paisaje en forma global, fue paisaje cerrado (PC).

La unidad de paisaje UP5, corresponde a la **planicie con matorral y bosque hidrófilo**. Está en directa relación de contigüidad y por delante del bosque antrópico mixto el cual actúa como respaldo y fondo escénico. Se estructura en base a una matriz constituida por una vegetación herbácea media/alta dominada por gramíneas correspondiente al área de pradera seca y uliginosa. Destacan en ella un pequeñas láminas de agua de superficie semicubierta por el totoral (*Typha sp.*). Asimismo por sectores y en forma aislada presenta parches conformados por matorrales alargados e irregulares de chirca de bañado (*Eupatorium tremulum*, *Sesbania spp.*), duraznillal (*Solanum glaucophyllum*), y bosque hidrófilo mixto de ceibo (*Erythrina crista-galli*), sauce criollo (*Salix humboltiana*), curupí (*Sapium glandulosum*). Las características visuales que caracterizaron visualmente esta UP se enumeran en Tabla 14 y se describen a continuación. En primer lugar el *color* fue de tinte cálido (Ca), tono claro (Cl) y brillo mate (Ma). En segundo lugar la *forma*, de geometría irregular (Ir) de complejidad complejo (Co) y de orientación horizontal (Hz). En tercer lugar la *línea*, de fuerza difusa (Di), de complejidad multidireccional (Md) y de dirección, vertical (Ve). En cuarto lugar la *textura* de grano, fino (Fi), de densidad denso (De), de regularidad al azar (Az) y de contraste interno indiferenciado (In). En quinto lugar *escala* fue de tamaño no dominante (Nd). Por último, en sexto lugar, el *carácter espacial*, que es aplicable al paisaje en forma global, fue paisaje cerrado (PC).

La unidad de paisaje UP6, corresponde a la **planicie con pradera de corte bajo semi anegada**. La matriz se articula como una extensa planicie en base a una vegetación herbácea de porte bajo

dominada por gramíneas correspondiente en menor medida al área de pradera seca y mayoritariamente uliginosa. Completan en ensamble de la matriz extensas áreas de pastizal costero de junco (*Schoenoplectus americanus*), pequeños sectores con cortaderal (*Cortaderia selloana*), y sectores más extensos e irregulares con asociación de cortadera y junquillar (*Cortaderia selloana* y *Juncus acutus*). En bordes altos se articulan franjas compuestas por agrupamiento irregulares de matas de junquillar (*Juncus acutus*). Asimismo, por sectores y en forma aislada presenta parches de bordes irregulares conformados ceibales (*Erythrina crista-galli*) con un estrato bajo/bosque compuesta de caraguatal (*Eryngium pandanifolium*, *Eryngium eburneum*) asociado a juncal (*Juncus acutus*). Las características visuales que caracterizaron visualmente esta UP se enumeran en Tabla 14 y se describen a continuación. En primer lugar el *color* fue de tinte, cálido (Ca), de tono, claro (Cl) y de brillo brillante (Br). En segundo lugar la *forma* fue de geometría irregular (Ir), de complejidad complejo (Co) y de orientación horizontal (Hz). En tercer lugar la *línea* fue de fuerza difusa (Di) y de complejidad, multidireccional (Md) y dirección horizontal (Hz). En cuarto lugar la *textura* fue de grano grueso (Gr) de densidad, disperso (Di) de regularidad al azar (Az) y de contraste interno diverso (Div). En quinto lugar *escala* fue de tamaño no dominante (Nd). Por último, en sexto lugar, el *carácter espacial*, que es aplicable al paisaje en forma global, fue paisaje panorámico (PP).

### 3.2. **Evaluación del paisaje visual**

Previo a la aplicación del instrumento de evaluación (encuesta más presentación de imágenes) se realizó la validación del mismo. Allí se ajustó la cantidad de imágenes y se incluyó un breve texto al lado de cada adjetivo para orientar sobre su significado al evaluador. Esto implicó una reducción del tiempo requerido para la evaluación, lo que redundó en una mayor agilidad al momento de efectuar la misma. La idoneidad del cuestionario para medir la variable calidad (validez del constructo) se consideró adecuada por su concordancia con los estudios similares previos ya realizados por Muñoz-Pedreras (1993, 2004), referidos a su vez a Fines (1968) y Craik (1975) así como al estudio del valor estético de las especies de Muñoz-Pedreras y Quintana (2010). La versión final de la encuesta y la presentación compuesta por un total de 34 imágenes se muestran en anexos.

#### 3.2.1. **Evaluación de calidad visual**

El análisis de varianza mostró que existen diferencias significativas ( $F_{4,85}=3,2$ ;  $P<0,01$ ) entre las medias de la calidad visual (CV) de los distintos grupos de evaluadores, así como una acotada dispersión de las valoraciones (Tabla 15 y Figura 10). A posteriori el test de Tukey mostró que las diferencias significativas en la calidad visual se explicaron por las evaluaciones del grupo local (Tabla 16) las cuales presentaron las valoraciones menores.

Tabla 15-Calidad Visual CV-valoración por grupo.

Grupo	Media	± Desviación Estándar SD
control	7,9	± 4,3
exigentes	9,0	± 4,1
transformador	7,6	± 2,8
local	5,4	± 1,6
decisor	8,2	± 2,0

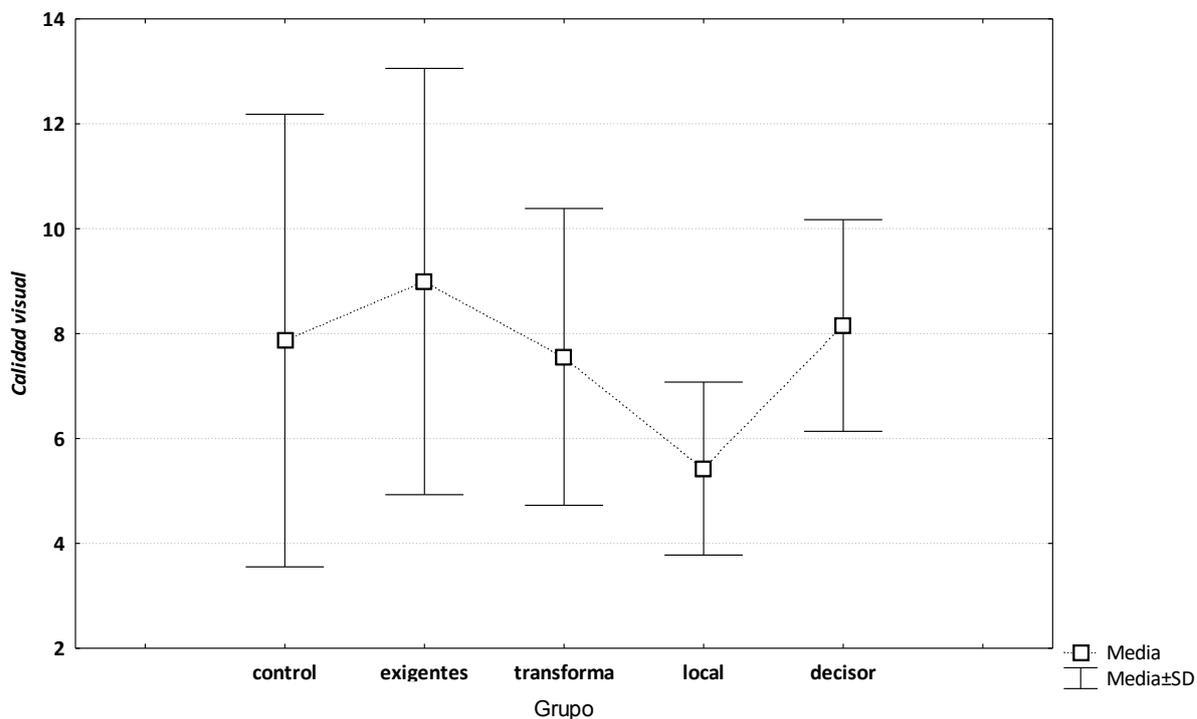


Figura 10-Representación gráfica de la calidad visual CV por grupos.

Tabla 16 Calidad visual grupos – Test de Tukey,  $p < ,05$

grupo	{1}M=7,9	{2}M=9,0	{3}M=7,6	{4}M=5,4	{5}M=8,2
control {1}		0,82	1,00	0,15	1,00
exigentes {2}	0,82		0,65	<b>0,01</b>	0,93
transforma {3}	1,00	0,65		0,26	0,98
local {4}	0,15	<b>0,01</b>	0,26		0,08
decisor {5}	1,00	0,93	0,98	0,08	

Las medias de calidad visual mostraron diferencias significativas entre las unidades de paisaje según lo estimado en el análisis de varianza ( $F_{5,84}=7,2$ ;  $P < 0,01$ ; Figura 11). A posteriori el test de Tukey mostró que las diferencias significativas se debieron a las evaluaciones de calidad visual de la UP3 Planicie anegada con *spartina sp.* con respecto a las restantes (Tabla 17). En la Tabla 18 se muestran los valores medios de calidad visual por cada unidad de paisaje clasificados en clase de calidad (según criterios definidos en Tabla 1). A partir de éstos se elaboró el mapa de clase de calidad visual de las UP (Figura 13). El análisis de varianza de dos vías mostró diferencias significativas ( $F_{25, 31,221}=3,6$ ;  $P < 0,00,01$ ) en las valoraciones medias de la calidad visual para los grupos y unidades de paisaje (

Tabla 19 y Figura 12).

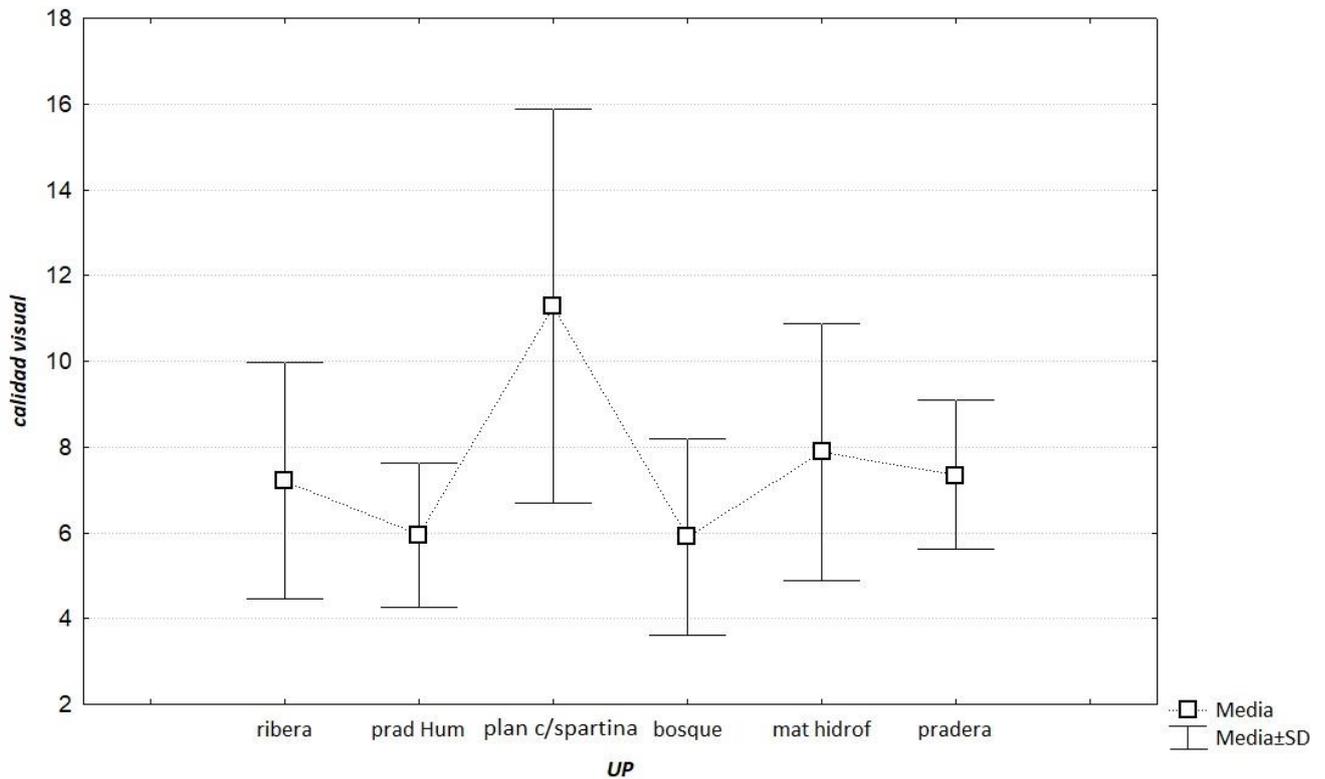


Figura 11-Representación gráfica de la calidad visual por unidad de paisaje UP

Tabla 17-Calidad visual unidades de paisaje – Test de Tukey,  $p < ,050$

UP	UP1 M= 7,2	UP2 M=6,0	UP3 M=11,3	UP4 M=5,9	UP5 M=7,9	UP6 M=7,3
UP1 ribera		0,83	<b>0,00</b>	0,81	0,99	1,00
UP2 prad Hum	0,83		<b>0,00</b>	1,00	0,44	0,77
UP3 Planicie anegada con <i>spartina sp.</i>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>
UP4 bosque	0,81	1,00	<b>0,00</b>		0,41	0,74
UP5 mat hidrof	0,99	0,44	<b>0,02</b>	0,41		1,00
UP6 pradera	1,00	0,77	<b>0,00</b>	0,74	1,00	

Tabla 18-Calidad – Clases de calidad visual de las UP

Código UP	Nombre UP	Media	± Desviación estándar SD	Categoría de Paisaje	Clases de calidad
UP1	Ribera Arroyo Maldonado	7,2	±2,8	notable	media
UP2	Pradera Húmeda	6,0	±1,7	notable	media
UP3	Planicie anegada con <i>spartina sp.</i>	11,3	±4,6	hermoso	alta
UP4	Bosque antrópico mixto	5,9	±2,3	notable	media
UP5	Planicie con matorral y bosque hidrófilo	7,9	±3,0	notable	media
UP6	Planicie con pradera de corte bajo semi anegada	7,3	±1,7	notable	media

Tabla 19-Calidad visual por unidades de paisaje UP y grupos

Código	UP	grupo	calidad visual	± Desviación estándar SD
UP4	bosque	control	4,4	±1,1
UP2	prad Hum	control	6,3	±1,3
UP6	pradera	control	6,8	±0,4
UP1	ribera	control	7,3	±1,1
UP5	mat hidrof	control	7,5	±2,9
UP3	planicie <i>c/spartina sp.</i>	control	14,9	±6,9
UP2	prad Hum	decisor	5,8	±1,5
UP5	mat hidrof	decisor	6,8	±1,1
UP6	pradera	decisor	8,2	±0,5
UP4	bosque	decisor	8,6	±2,0
UP1	ribera	decisor	8,8	±1,4
UP3	planicie <i>c/spartina sp.</i>	decisor	10,8	±1,6
UP4	bosque	exigentes	4,6	±0,8
UP2	prad Hum	exigentes	5,9	±1,9
UP6	pradera	exigentes	8,6	±1,5
UP1	ribera	exigentes	9,4	±4,6
UP5	mat hidrof	exigentes	11,8	±2,5
UP3	planicie <i>c/spartina sp.</i>	exigentes	13,7	±4,1
UP5	mat hidrof	local	4,3	±0,7
UP2	prad Hum	local	4,5	±1,8
UP6	pradera	local	4,8	±0,8
UP1	ribera	local	5,0	±1,4
UP3	planicie <i>c/spartina sp.</i>	local	5,9	±1,0
UP4	bosque	local	8,1	±0,9
UP4	bosque	transforma	3,9	±0,2
UP1	ribera	transforma	5,6	±2,2
UP2	prad Hum	transforma	7,4	±1,6
UP6	pradera	transforma	8,3	±1,8
UP5	mat hidrof	transforma	9,1	±0,9
UP3	planicie <i>c/spartina sp.</i>	transforma	11,1	±2,8

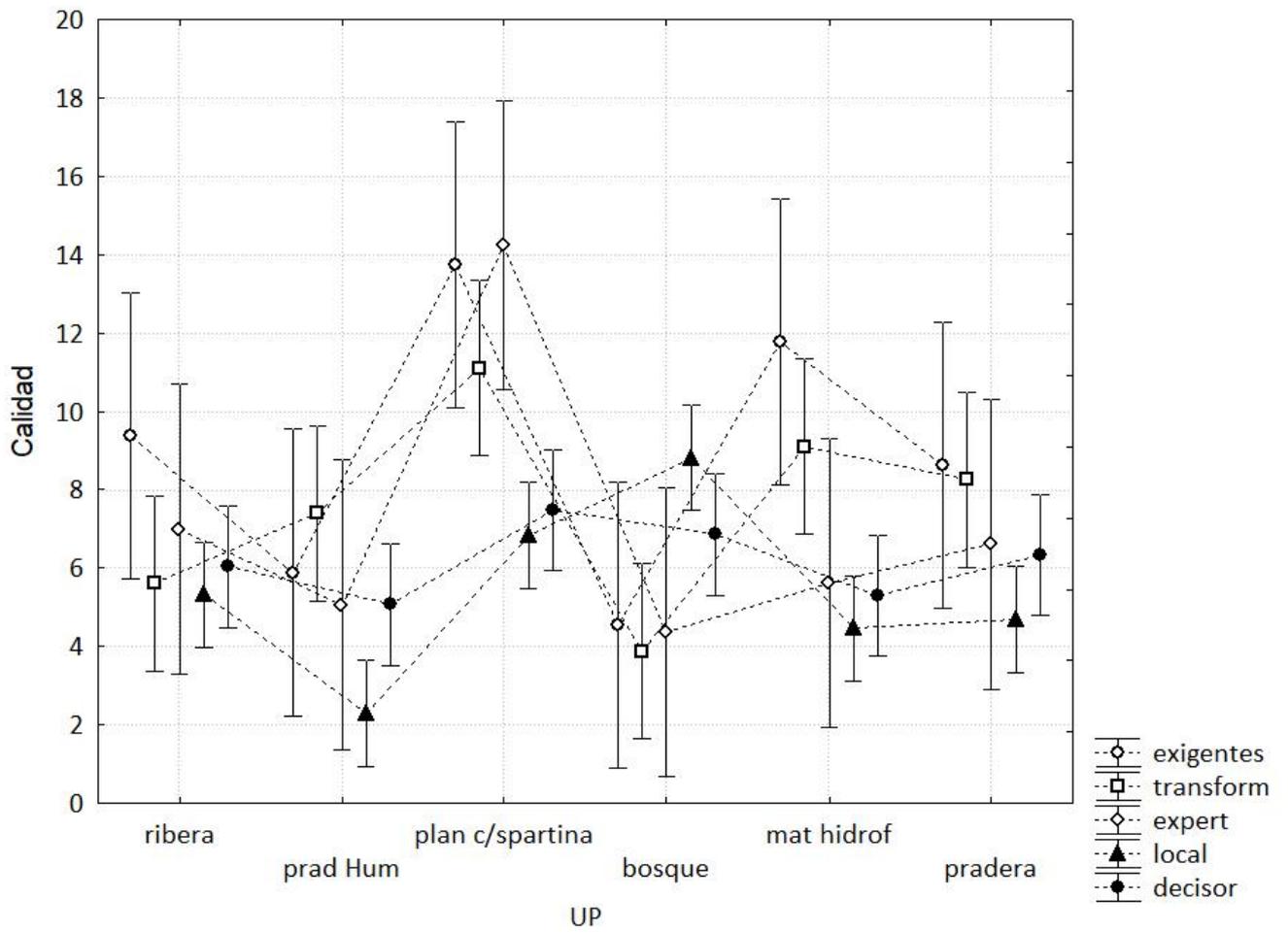


Figura 12-Representación gráfica de la calidad visual por unidades de paisaje UP y grupos

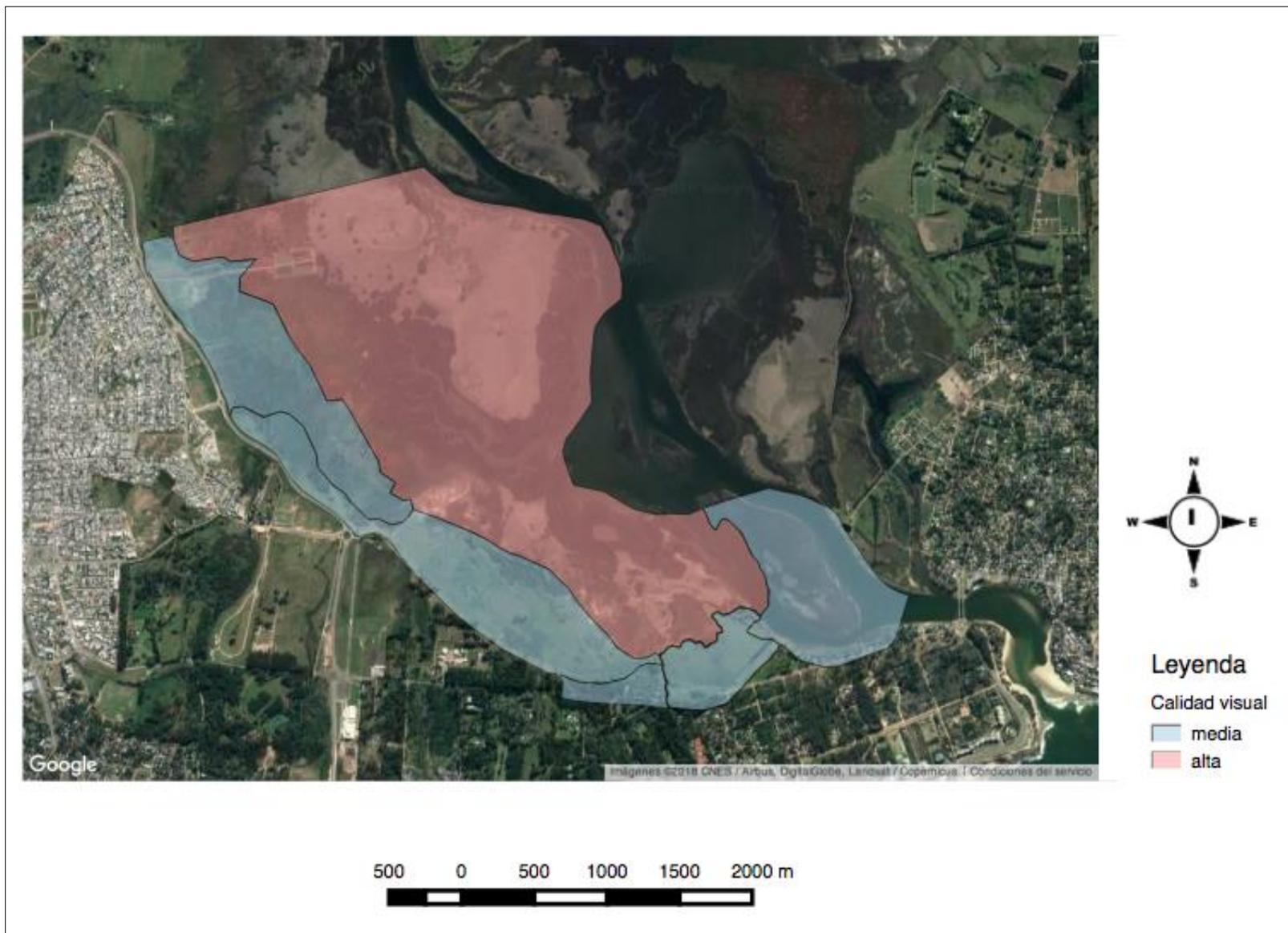


Figura 13-Mapa de clase de calidad visual de las UP (elaboración propia en Qgis 2.6)

La evaluación realizada mostró que las unidades de paisaje del humedal del arroyo Maldonado mejor valoradas fueron aquellas con presencia de agua (formando cuerpos y espejos) y de masas de vegetación desarrolladas en ensambles variados de especies. Ésta alta valoración de los componentes agua y vegetación coincide con lo documentado por Muñoz-Pedrerros et al. (1993,2012) para estudios similares en los paisajes de humedales del Sur de Chile. Esto podría explicarse en el consenso generalizado que existe entre poblaciones de diversas culturas en el aprecio por aquellos paisajes en los que aparecen enclaves con agua y vegetación bien desarrollada (de la Fuente et al., 2004). Diversos autores proponen que las preferencias por ciertos paisajes tendrían una explicación evolutiva al asociar las inclinaciones estéticas con ciertas características del ambiente que aumentarían la capacidad de supervivencia del individuo, vale decir que existiría una fuerte determinación biológica y cultural de naturaleza adaptativa que postularía que parte de nuestros resortes cognitivos y emocionales respecto al paisaje procederían de la historia biológica de nuestra especie. Esto es apoyado por quienes defienden la idea de universalidad de las preferencias estéticas, es decir, que los seres humanos en general prefieren ciertos paisajes. De ésta manera los comportamientos electivos (o preferencias) podrían justificarse en una predisposición innata del hombre a seleccionar ciertos hábitats o ambientes que reúnen recursos y condiciones óptimas o ventajosas para su supervivencia (González Bernáldez, 1981 y 1985; Kaplan, 1987; Zube et al., 1982; Roger y Ulrich, 1986; Ulrich, 1993).

El grupo local presentó valoraciones sensiblemente menores en la apreciación paisajística de las unidades de paisaje respecto a los restantes grupos de evaluadores, así como un aprecio diferencial por el bosque antrópico mixto. Algunos autores consideran determinantes los aspectos culturales e idiosincráticos a la hora de apreciar paisajes (Le Lay et al., 2008; Jaques, 1980). Esto sería consistente con la evaluación realizada en el humedal del arroyo Maldonado por parte de dicho grupo que podría explicarse por la fuerte identificación (de origen cultural) del poblador local con respecto éste paisaje en particular. Muñoz-Pedrerros (2017) sostiene que las personas se vinculan con el paisaje de manera profunda, característica que es universal y ancestral, por lo tanto los paisajes tienen un rol principal en la creación de identidades territoriales. La familiaridad con el entorno (o cotidianidad) podrían jugar un papel importante en la apreciación paisajística y por ende las preferencias paisajísticas estarían fuertemente influenciadas por la experiencia de los lugares en los que viven las personas y los recuerdos particulares que les evocan (de la Fuente et al, 2004).

### **3.2.2. Evaluación de fragilidad visual**

Para cada UP fue evaluada su fragilidad (Tabla 20), según los factores definidos en Tabla 2.

Tabla 20-Fragilidad Visual de las UP

Unidades de Paisaje	D Densidad de la vegetación	E Diversidad de estratos de la vegetación	A Altura de la vegetación	ES Estacionalidad de la vegetación	CV Contraste cromático vegetación/ vegetación	CS Contraste cromático vegetación/suelo	P Pendiente	O Orientación del paisaje	H Valor Histórico Cultural	VT Cercanía a vías de tránsito	UR Cercanía a urbanizaciones	Valor resultante	Fragilidad
UP1	3	2	3	2	1	3	1	3	1	3	2	2	media
UP2	1	1	2	2	1	2	1	3	1	3	2	2	media
UP3	3	3	3	2	3	3	1	3	1	3	3	3	alta
UP4	1	1	1	2	1	1	1	3	2	3	2	2	media
UP5	1	1	2	2	1	1	1	3	1	3	3	2	media
UP6	3	3	3	2	3	3	1	3	1	3	3	3	alta

A partir de los resultados expuestos en la Tabla 20 se elaboró el Mapa de fragilidad visual de las UP (Figura 14)

Los valores de fragilidad visual más altas que presentaron algunas unidades se paisaje se explicarían por las características propias de su vegetación, conformada por estratos de vegetación de escasa altura y poco contraste visual. Esto coincide con las apreciaciones de fragilidad visual en los estudios de Muñoz- Pedreros et al. (2012) para los paisajes en humedales del río Cruces en Chile, donde se relacionó el aumento de la fragilidad con la presencia de praderas y cultivos homogéneos de escasa altura.

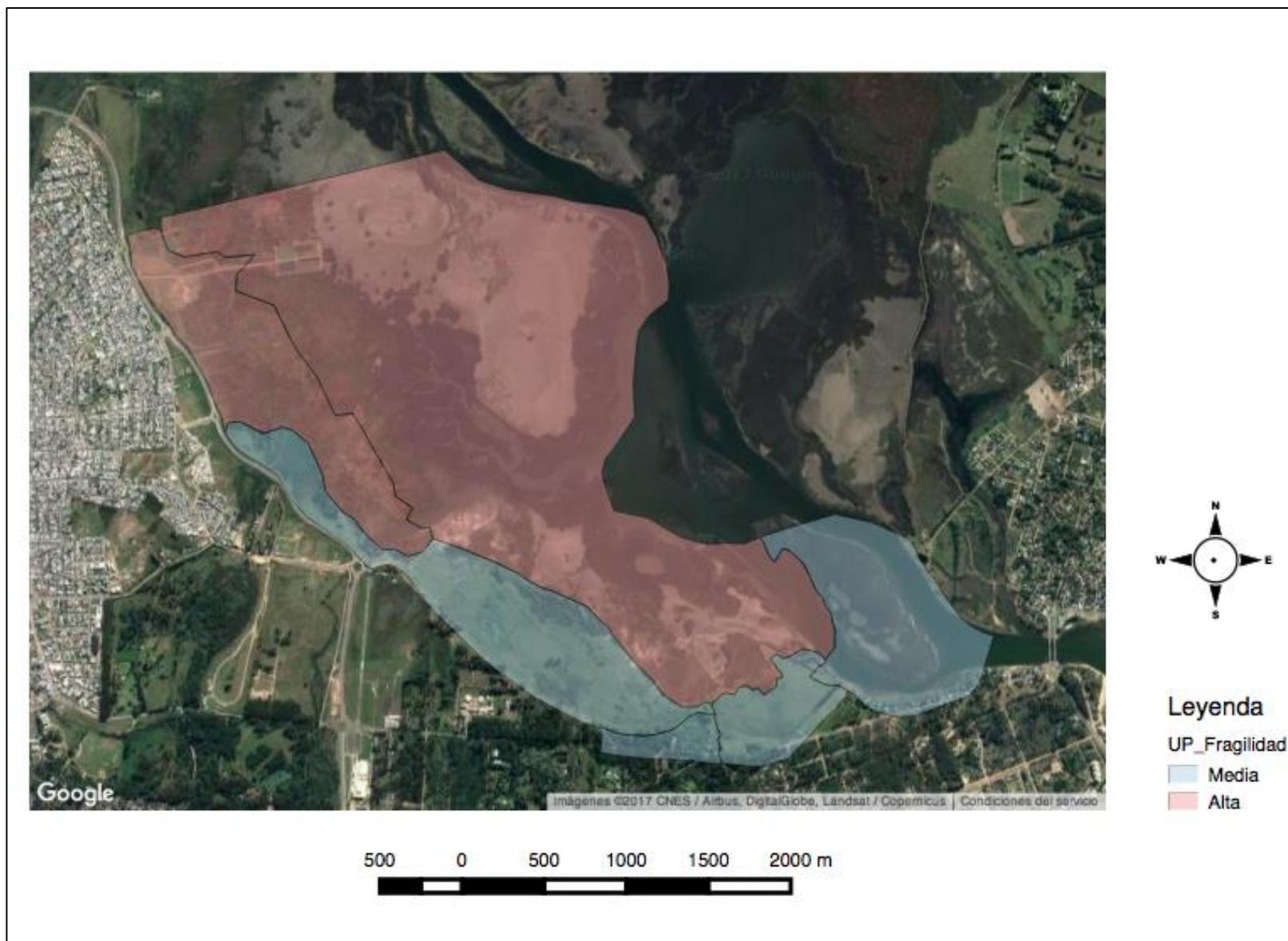


Figura 14-Mapa de fragilidad visual de las UP (elaboración propia en Qgis 2.6)

### 3.2.3. Estimación de Capacidad de uso eco turístico de las Unidades de Paisaje

La integración de los valores de calidad y fragilidad en clases de uso eco turístico de las UP se resume en la Tabla 21. De la integración surge que solamente la UP3 se destinaría a conservación lo cual es coherente con el análisis previo de los componentes del paisaje y en particular con la relevancia de los cangrejales y la función que cumple el arroyo Maldonado como corredor biológico favoreciendo la conectividad de los organismos permitiendo el desplazamiento entre parches separados de un mismo hábitat. Las restantes UP se destinarían a turismo y recreación de bajo impacto o más específicamente a eco turismo según lo definido previamente en 1.3. Justificación.

Tabla 21-Clases de uso de las UP

Código	Nombre UP	Calidad	Fragilidad	Clase	Capacidad de uso
UP1	Ribera Arroyo Maldonado	media	medio	2	turismo y recreación de bajo impacto
UP2	Pradera Húmeda	media	medio	2	turismo y recreación de bajo impacto
UP3	Planicie anegada con <i>spartina sp.</i>	alta	alta	1	conservación
UP4	Bosque antrópico mixto	media	medio	2	turismo y recreación de bajo impacto
UP5	Planicie con matorral y bosque hidrófilo	media	medio	2	turismo y recreación de bajo impacto
UP6	Planicie con pradera de corte bajo semi anegada	media	alta	2	turismo y recreación de bajo impacto

La información así obtenida se incorporó al GIS, elaborándose a partir de ésta un Mapa de Capacidad de uso de las UP (Figura 15).

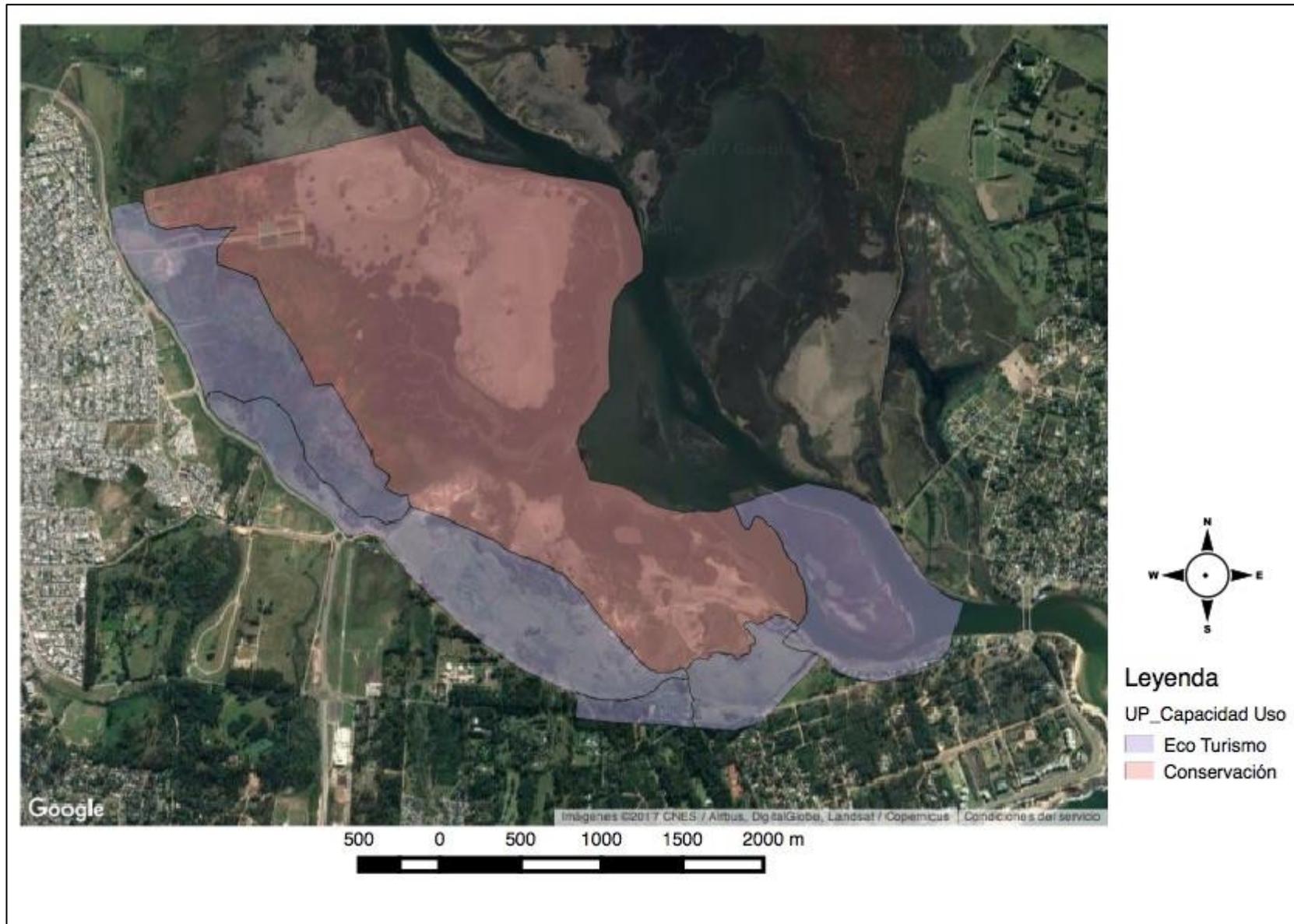


Figura 15-Mapa de capacidad de uso de las UP (elaboración propia en Qgis 2.6)

Los resultados obtenidos presentaron similitudes a los obtenidos por Muñoz-Pedrerros (2012) para los humedales del río Cruces en Chile en cuanto a la recomendación de un uso eco turístico. No obstante las categorías de uso propiamente dichas producto de la integración de calidad visual y fragilidad visual presentaron diferencias que se explican por la menor fragilidad de los paisajes de los humedales del sur de Chile (prevalencia de bosques nativos bien desarrollados) frente a una mayor fragilidad para los paisajes del humedal del arroyo Maldonado en el área del eco parque (prevalencia de una matriz de pradera de corte bajo). A diferencia de los paisajes de los humedales del río Cruces en Chile, para el humedal del arroyo Maldonado la superficie destinada a uso eco turístico sería algo menor dado que la unidad de paisaje UP3 Planicie anegada con *spartina sp.* que ocupa aproximadamente un 50% del total del área de estudio ha sido destinada a conservación en base a los resultados del presente estudio. No obstante sería posible para un observador visualizarla aún sin transitar directamente por ella lo cual en definitiva resultaría dificultoso por su constante anegamiento.

### 3.3. **Evaluación de fauna nativa**

#### 3.3.1. **Evaluación del valor estético y perceptibilidad**

El análisis de varianza mostró que existen diferencias significativas ( $F_{4,75}=4.75$ ;  $P<0,01$ ) entre las medias del valor estético VE de los distintos grupos de evaluadores; así como una acotada dispersión de las valoraciones (Tabla 22 y Figura 16). A posteriori el test de Tukey mostró que las diferencias significativas en valor estético se explicaron por las evaluaciones del grupo transformadores (Tabla 23) las cuales presentaron las valoraciones menores.

Tabla 22-Valor estético-Valoración por grupo

grupo	Media	± Desviación Estándar SD
control	16,1	± 5,3
exigentes	17,9	± 4,7
local	14,9	± 4,7
decisor	19,0	± 3,5
transformadores	13,4	± 2,3
Todos los grupos	16,3	± 4,6

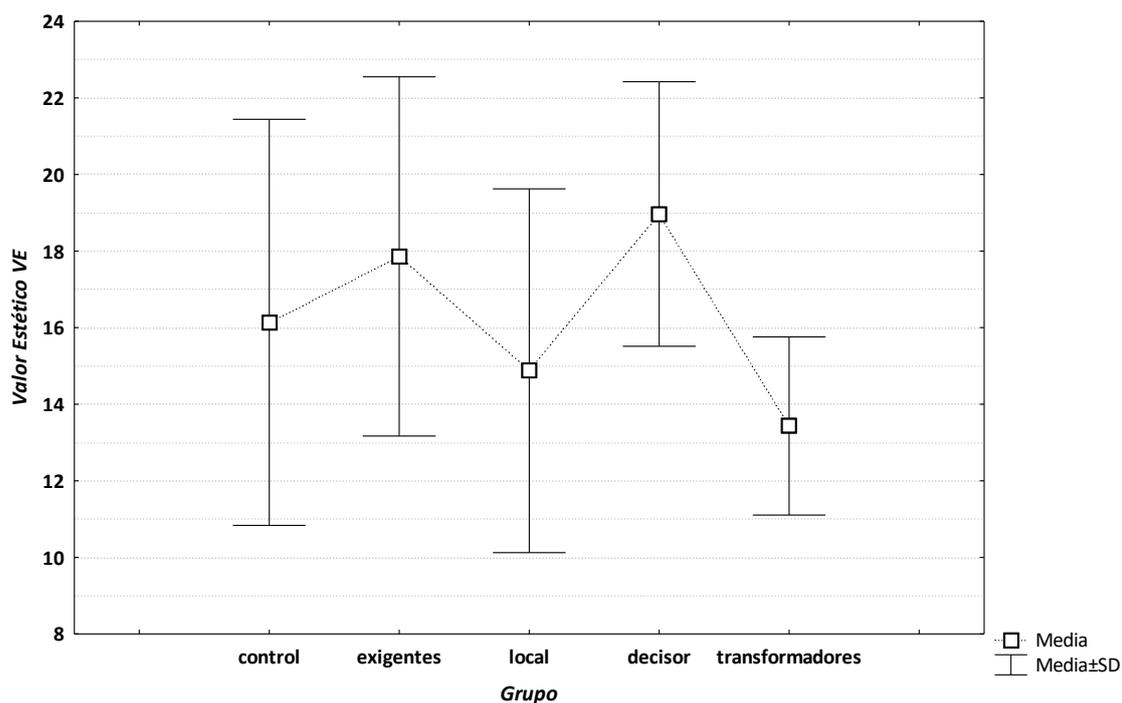


Figura 16-Representación gráfica del valor estético VE-Valoración por grupo

Tabla 23-Valor estético-Test de Tukey diferencias significativas,  $p < ,05$

	G0 M=16,1	G1 M=17,9	G2 M=14,9	G3 M=19,0	G4 M=13,4
G0 control		0,781	0,916	0,334	0,378
G1 exigentes	0,781		0,281	0,946	0,033
G2 local	0,916	0,281		0,059	0,871
G3 decisor	0,334	0,946	0,059		<b>0,004</b>
G4 transformadores	0,378	0,033	0,871	<b>0,004</b>	

Las medias de valor estético mostraron diferencias significativas ( $F_{7,72}=2,8$ ;  $P<0,01$ ) entre las especies. A posteriori el test de Tukey mostró que las diferencias significativas se debieron a las evaluaciones del valor estético de cigüeña y la bandurria mora respecto a las restantes (Tabla 25 y Figura 17). En la Figura 17 y la Tabla 24 se muestran los valores medios de valor estético por cada especie clasificados en categorías de valor estético (según criterios definidos en Tabla 4).

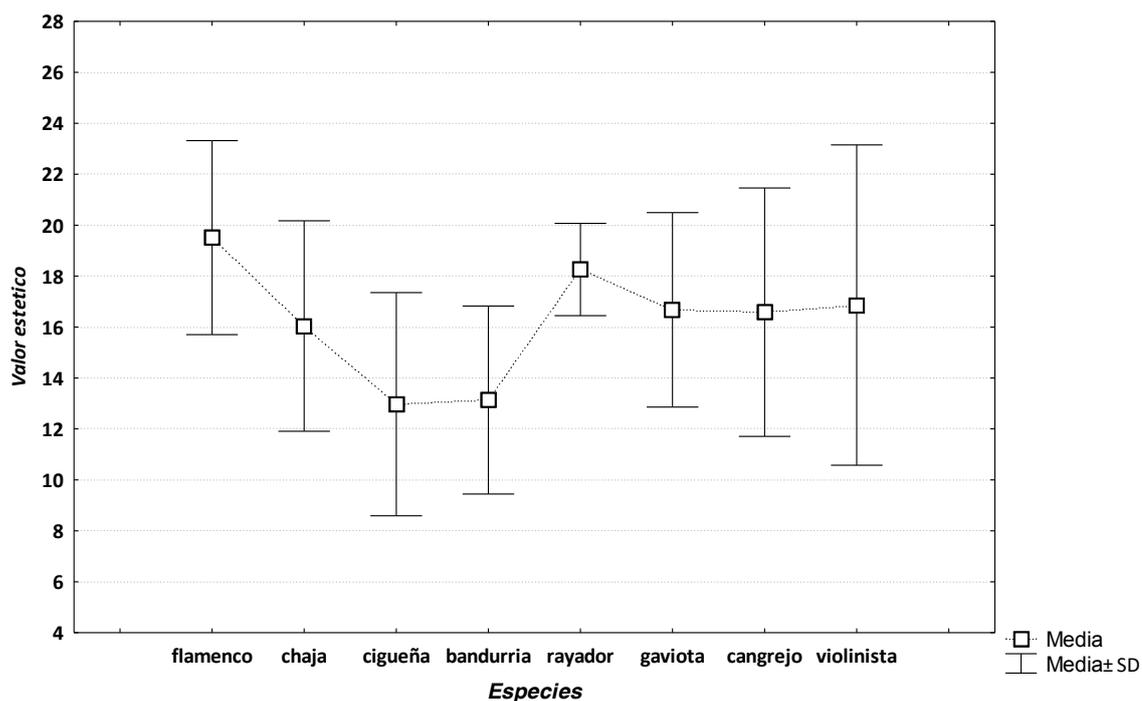


Figura 17- Representación gráfica del valor estético VE-Valoración por especie

Tabla 24-Valor estético-Clases de Valor Estético de las EP

Código	Especies	Media	± Desviación estándar SD	Valor Estético	Categorías
EP1	flamenco	19,5	± 3,8	Alto	2
EP2	chajá	16,0	± 4,1	Alto	2
EP3	cigüeña	13,0	± 4,4	Medio	1
EP4	bandurria	13,1	± 3,7	Medio	1
EP5	rayador	18,3	± 1,8	Alto	2
EP6	gaviota	16,7	± 3,8	Alto	2
EP7	cangrejo ( <i>Neohelica granulata</i> )	16,6	± 4,9	Alto	2
EP8	violinista	16,9	± 6,3	Alto	2

Tabla 25-Valor estético-Test de Tukey, diferencias significativas,  $p < ,050$

	EP1 M=19,5	EP2 M=16,0	EP3 M=13,0	EP4 M=13,1	EP5 M=18,3	EP6 M=16,7	EP7 M=16,6	EP8 M=16,9
EP1 flamenco		0,61	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	1,00	0,81	0,79	0,86
EP2 chajá	0,61		0,74	0,79	0,94	1,00	1,00	1,00
EP3 cigüeña	<b>0,02</b>	0,74		1,00	0,12	0,53	0,56	0,46
EP4 bandurria	<b>0,03</b>	0,79	1,00		0,14	0,58	0,62	0,52
EP5 rayador	1,00	0,94	0,12	0,14		0,99	0,99	1,00
EP6 gaviota	0,81	1,00	0,53	0,58	0,99		1,00	1,00
EP7 cangrejo	0,79	1,00	0,56	0,62	0,99	1,00		1,00
EP8 violinista	0,86	1,00	0,46	0,52	1,00	1,00	1,00	

Respecto a los resultados de perceptibilidad obtenidos para las EP calculadas según las variables descritas en Tabla 5, se observa que todas presentaron una perceptibilidad media salvo la EP1 flamenco austral que presentó una perceptibilidad alta (Tabla 26).

Tabla 26-Perceptibilidad de las especies EP

Especie	(1) Período de actividad (Pa)	(2) Colorido y mimetismo (Cm)	(3) Tamaño (T)	(4) Perceptibilidad de indicios (Pi)	(5) Grado de tolerancia (Gt)	Valoración Resultante	Perceptibilidad
flamenco austral ( <i>Phoenicopterus chilensis</i> )	2	3	3	1	1	13	alta
chajá ( <i>Chauna torquata</i> )	2	2	3	1	0	11	media
cigüeña común ( <i>Ciconia maguari</i> )	2	2	3	0	1	11	media
bandurria mora ( <i>Theristicus caerulescens</i> )	2	2	3	1	1	11,5	media
rayador ( <i>Rynchops niger</i> )	3	2	2	1	1	11,5	media
gaviota cangrejera ( <i>Larus atlanticus</i> )	2	1	2	1	1	8,5	media
cangrejo <i>Neohelice granulata</i>	2	2	0	3	3	9	media
cangrejo violinista ( <i>Uca uruguayensis</i> )	2	3	0	3	3	10,5	media

### 3.3.2. Estimación de valor de uso eco turístico de las especies

La integración del valor estético y perceptibilidad de las especies para obtener su valor eco turístico puede apreciarse en Tabla 27.

Tabla 27-Valor eco turístico de las especies EP

Código	Especie	valor estético	perceptibilidad	clase valor eco turístico	valor eco turístico
EP1	flamenco austral ( <i>Phoenicopterus chilensis</i> )	alto	alta	clase 1	alto
EP2	chajá ( <i>Chauna torquata</i> )	alto	media	clase 2	medio
EP3	cigüeña común ( <i>Ciconia maguari</i> )	medio	media	clase 2	medio
EP4	bandurria mora ( <i>Theristicus caerulescens</i> )	medio	media	clase 2	medio
EP5	rayador ( <i>Rynchops niger</i> )	alto	media	clase 2	medio
EP6	gaviota cangrejera ( <i>Larus atlanticus</i> )	alto	media	clase 2	medio
EP7	cangrejo <i>Neohelice granulata</i>	alto	media	clase 2	medio
EP8	cangrejo violinista ( <i>Uca uruguayensis</i> )	alto	media	clase 2	medio

La evaluación realizada mostró el potencial de la fauna nativa para un uso eco turístico (ver Tabla 27). Asimismo mostró un mayor aprecio por las especies relacionadas a ambientes acuáticos (flamenco austral, chajá, rayador, gaviota cangrejera, cangrejo *Neohelice granulata* y cangrejo violinista) frente a las relacionadas a ambientes terrestres y pastizales (cigüeña común y bandurria mora). Esto se explicaría por la relación estrecha entre el aprecio estético y su vinculación a paisajes con presencia de agua del mismo modo que sucedió para la calidad visual de las UP.

En este sentido los valores de perceptibilidad alta para el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) y el chajá (*Chauna torquata*) podría explicarse por su gran porte y el fuerte contraste y colorido de su

plumaje. Estudios similares realizados en humedales del sur de la provincia de Santa Cruz, Argentina aplicando una metodología similar adaptada de Muñoz Pedreros y Quintana (2010), centrados en la valoración de la avifauna silvestre, llegaron a los mismos resultados para la única especie compartida con el presente estudio: el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*) (Almendras et al., 2017).

Por otra parte las valoraciones del grupo transformadores por debajo de los restantes grupos, se explicaría por su actividad laboral de transformación de un entorno natural y por tanto su relación habitual con las especies evaluadas. En base a resultados de estudios similares algunos autores sostienen que el grado de familiaridad con las especies observadas podría estar influyendo y ocasionado un bajo interés en ellas (Almendras et al., 2017). Esto marcaría una importante diferencia con respecto a las evaluaciones realizadas para las unidades de paisaje dónde por el contrario la familiaridad con el entorno podría jugar un papel importante en la apreciación paisajística (de la Fuente et al., 2004).

En el presente estudio se incorporó la evaluación de dos especies de cangrejos presentes en el humedal del arroyo Maldonado (cangrejo *Neohelice granulata* y cangrejo violinista) para uso eco turístico. No se han encontrado antecedentes publicados de la incorporación de especies de invertebrados para dicho uso lo que podría explicarse en que no han sido valoradas como especies “carismáticas”. En ese sentido su incorporación podría considerarse innovadora. Los estudios de Muñoz-Pedreros y Quintana (2010) y Almendras et al. (2017) han evaluado fundamentalmente aves. Se ha podido apreciar que a pesar de su pequeño tamaño el hecho de presentarse en grupos numerosos conformando cangrejales los hace perceptibles al observador y su localización en ambientes acuáticos actúa sinérgicamente reforzando su alto valor estético. Según Catalá (2011) tanto el flamenco austral como el cangrejo *Neohelice granulata* y el cangrejo violinista podrían funcionar como especies bandera dado que serían especies que podrían utilizarse como símbolo para atraer el apoyo gubernamental, del público o de posibles donantes, para la implementación y desarrollo de programas de conservación que involucren a éstas especies y a otras menos llamativas con las que pudiera estar asociadas. Asimismo el hecho de poder utilizar una especie de fundamental importancia ecológica dentro de los humedales para un uso eco turístico (cangrejo *Neohelice granulata*) y que además está presente durante todo el año, permitiría la interpretación favoreciendo el significado del sitio.

Dado que fue utilizada la misma lista de adjetivos que para la evaluación de calidad visual de los paisajes se observó que las valoraciones del valor estético de todas las especies fueron sensiblemente más altos que los valores medios de calidad visual resultante de la evaluación de las unidades de paisaje lo cual refuerza la importancia de la presencia de fauna nativa en el humedal como componente no permanente del paisaje y que aporta a su uso eco turístico (Ceballos, 1998).

### 3.4. Propuesta preliminar de uso

El eco turismo es por definición, una modalidad de turismo de bajo impacto, por tanto las infraestructuras necesarias para su desarrollo deberían reducirse al mínimo indispensable para permitir la “interpretación”, o expresado de otra manera: el mínimo indispensable para “revelar” o explicar in situ el significado natural, cultural y/o patrimonial del sitio al visitante. Esto incluiría la caminería, centro de interpretación, miradores y servicios de apoyo (servicios higiénicos, estacionamientos, etc.). El diseño de los medios y servicios interpretativos no es objetivo del presente trabajo, sin embargo se presentarán un conjunto de directrices para su futuro desarrollo como resultado del mismo así como una propuesta preliminar de uso eco turístico.

La propuesta (ver Figura 18) fue elaborada en función de los resultados obtenidos en cuanto a la zonificación establecida en base a la capacidad de uso de las UP (Tabla 21) y a los supuestos establecidos en 2.2.4 Capacidad de uso eco turístico. Dado que la evaluación realizada consideró un observador de pie la propuesta de uso se basó en senderos a ser recorridos de a pie. Otras propuestas de uso deberían evaluarse considerando una altura del horizonte visual diferente a la planteada en el presente estudio. Esta propuesta consideró el uso de senderos del tipo interpretativo, entendidos como aquellos cuyo objetivo es mostrar los valores naturales del área de una manera atractiva para los visitantes y que buscan llevar a los visitantes a aquellos lugares de especial valor paisajístico, previamente identificados en el presente estudio (Firmani y Tacón, 2004).

Para la elaboración de los senderos se tomó en cuenta: (a) que se recorrieran la mayor cantidad de unidades de paisaje considerando su valoración en cuanto a calidad visual y en cuanto a su fragilidad visual; (b) que los tiempos de visita fueran acotados (evitando recorridos excesivamente largos) y (c) que preferentemente se realizara sobre el área regularmente más seca. Se consideraron como antecedentes los senderos establecidos por el uso y costumbre mapeados en el lugar de modo de no generar nuevos impactos en el área. Asimismo se consideraron las infraestructuras existentes realizadas con motivo de la visita al sitio realizada en el marco de la COP12 de RAMSAR pero adaptándolos a los resultados obtenidos en el presente estudio en cuanto a los resultados de la capacidad de uso de las unidades de paisaje y las especies de fauna nativa (Figura 18 y Tabla 28).

Se plantearon senderos que recorriesen las UP en función de un gradiente creciente de calidad visual y de fragilidad visual. Una menor fragilidad del paisaje al inicio del recorrido permitirá la instalación de infraestructuras sin alterar la calidad del paisaje dada su mayor capacidad de absorción y respuesta frente a elementos ajenos a él (obras necesarias como por ejemplo: centro de acogida, servicios higiénicos, caminería de acceso y estacionamientos, etc.). En el mismo sentido las infraestructuras irían decreciendo en intensidad y visibilidad en la medida que la fragilidad se incrementa (senderos, pasarelas y observatorios con un diseño de bajo impacto visual).

Es así que se ha planteado un punto principal de acceso, desde el Parque Indígena que cuenta con accesibilidad desde la perimetral Aparicio Saravia. Para los itinerarios que parten del Parque Indígena se planteó recorridos en grupo y con guía. Se han propuesto dos senderos. El sendero 1 transitaría por las siguientes unidades de paisaje en el siguiente orden: partiría desde la UP4 “Bosque antrópico mixto”, recorrería la UP2 “Pradera Húmeda”, luego la UP1 “Ribera del arroyo Maldonado” y

finalmente la UP3 “Planicie anegada con *spartina sp*” (tramos 1A y 1B) hasta llegar a un punto singular u observatorio (observatorio existente, actual mirador de aves). Desde allí sería posible visualizar la UP3. De regreso en sentido decreciente en cuanto a calidad y creciente en cuanto a fragilidad (tramo 1C). El sendero 1 se conformó en forma de lazo (recorrido en un solo sentido que comienza y finaliza en el mismo punto) de modo de no generar cruces entre grupos de visitantes evitando la superposición, el exceso del pisoteo del suelo, la fragmentación del paisaje y disturbio de la fauna nativa. Desde ese mismo punto se ha planteado el inicio del sendero 2 que transitaría por las siguientes unidades de paisaje en el siguiente orden: partiría desde la UP4 “Bosque antrópico mixto”, recorrería la UP5 “Planicie con matorral y bosque hidrófilo” (tramos 2A y 2B), luego la UP6 “Planicie con pradera de corte bajo semi anegada” y finalmente la UP3 “Planicie anegada con *spartina sp*” (tramo 2C) hasta llegar a un punto singular u observatorio (nuevo observatorio). Del mismo modo que en el sendero 1 desde allí sería posible visualizar la UP3. El recorrido de regreso en sentido decreciente en cuanto a calidad y en cuanto a fragilidad (tramo 2C y 2D). A diferencia que para el sendero 1, el tramo 2C del sendero 2 dada su extensión se planteó con recorrido en ambos sentidos y recién al final del recorrido (tramo 2D) en un único sentido del mismo modo que para el sendero 1 de manera de no generar cruces entre grupos de visitantes evitando la superposición, el exceso del pisoteo del suelo, la fragmentación del paisaje y disturbio de la fauna nativa. Cabe agregar que los senderos 1 y 2 podrían recorrerse en forma independiente o conjunta dado que parten desde el mismo punto de inicio (sendero troncal). Sin embargo es de gran importancia que se recorriesen ambos dado que solo así se podrían apreciar la totalidad de las unidades de paisaje del eco parque.

Asimismo se planteó un segundo punto de acceso al eco parque por el camino vecinal (itinerario 3) que va hacia piletas de oxidación desafectadas de modo de dar un nuevo uso a una infraestructura existente. Se ha podido apreciar que este espacio cuenta con visuales privilegiadas hacia el humedal por su elevada cota altimétrica. Si bien se consideró que éste sector específico se presenta fuertemente antropizado y degradado por su uso anterior se entendió que cuenta con posibilidades de ser restaurado. Esta propuesta se fundamentó en el diferencial detectado en el aprecio por este paisaje por parte del grupo local con respecto a los restantes grupos de evaluadores. De ésta manera se podría acercar al poblador local a la comprensión y aprecio por este paisaje apoyado en una estrategia de educación que requeriría trabajar en la rehabilitación de este espacio (eliminación de basurales, restauración ecológica de piletas de oxidación, etc.). La re significación de este espacio actualmente con restricción de acceso permitirá al poblador local la contemplación de un paisaje de extraordinaria belleza escénica (alta calidad visual) muy cercano al lugar el cual habita, con el cual no se encuentra familiarizado y que además pasa virtualmente desapercibido. Este itinerario directamente vinculado a las urbanizaciones de Maldonado Nuevo se plantea libre a diferencia de los senderos 1 y 2 (ver factores de corrección en 2.2.6). Del mismo modo que para los senderos 1 y 2 se plantea un gradiente de calidad visual creciente. En este caso particular dada su alta fragilidad (que se mantienen constatare durante todo el recorrido) se requeriría además de un cuidadoso y adecuado planteo de las infraestructuras con un diseño de bajo impacto visual desde el inicio del recorrido. Este itinerario planteado transitaría por las siguientes unidades de paisaje en el siguiente orden: partiría desde la UP6 “Planicie con pradera de corte bajo semi anegada” para finalmente alcanzar la UP3 “Planicie anegada con *spartina sp*” hasta llegar a un punto singular u observatorio (nuevo observatorio) en la pequeña explanada ubicada al final del camino vecinal.

La infraestructura mapeada así como las características de los itinerarios planteados (longitud, punto de partida, etc.) pueden apreciarse en Tabla 28 y Tabla 29 respectivamente.

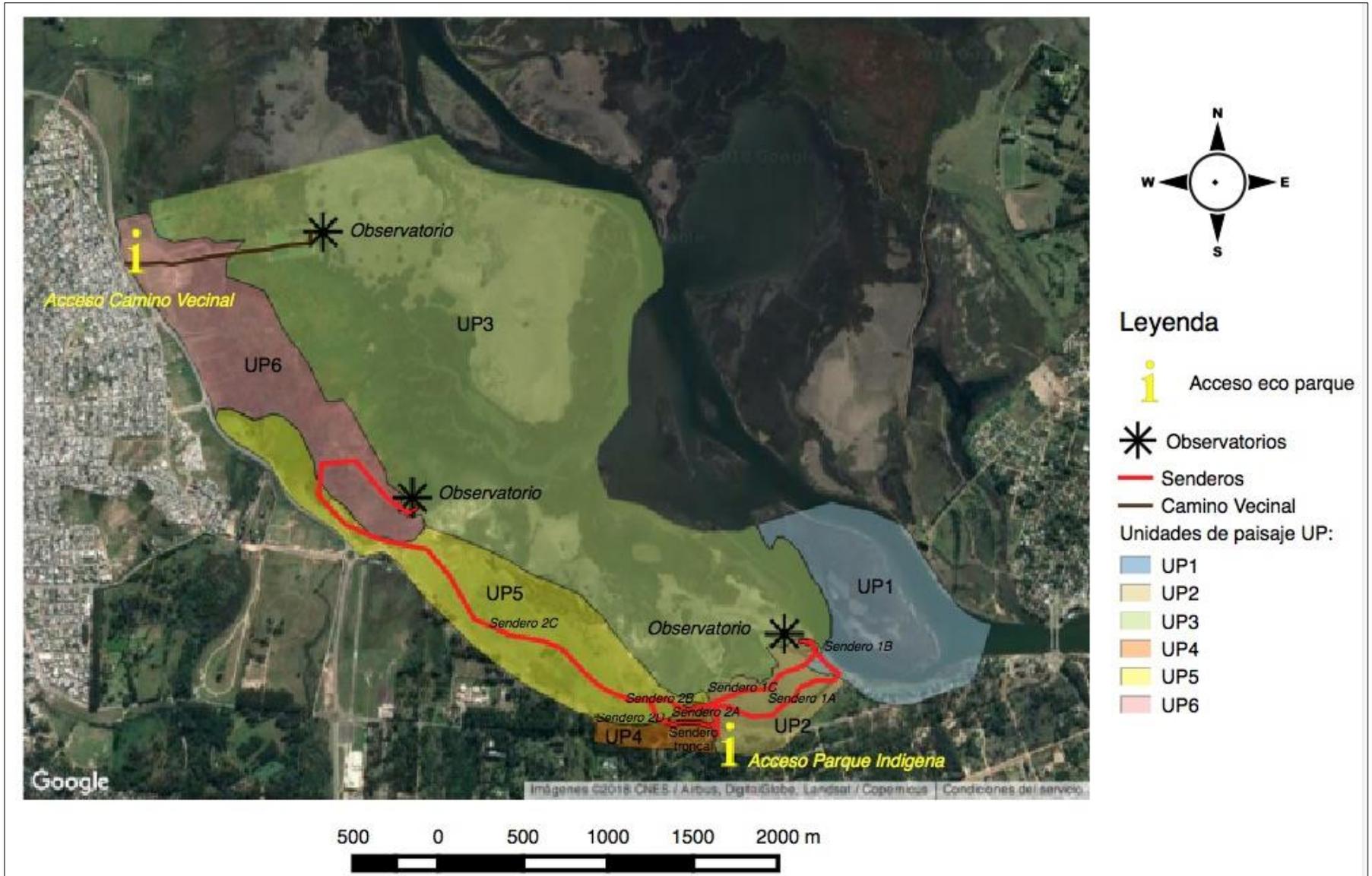


Figura 18-Mapa de Propuesta de uso (elaboración propia en Qgis 2.6)

Tabla 28-Resumen de infraestructura (caminos y pasarelas)

id	Nombre	Longitud en Km	Longitud en m	Recorrido itinerario 1 (Km)		Recorrido itinerario 2 (Km)		Recorrido itinerario 3 (Km)	
				En 1 sentido	En 2 sentidos	En 1 sentido	En 2 sentidos	En 1 sentido	En 2 sentidos
1	Sendero Troncal	0,200	200	-	0,200	-	0,200	-	-
2	Sendero 1A	1,000	1000	1	-	-	-	-	-
3	Sendero 1B	0,050	50	-	0,05	-	-	-	-
4	Sendero 1C	0,705	705	0,705	-	-	-	-	-
5	Sendero 2A	0,110	110	0,11	-	-	-	-	-
6	Sendero 2B	0,225	225	0,225	-	0,225	-	-	-
7	Sendero 2C	3,350	3350	-	3,35	-	3,35	-	-
8	Sendero 2D	0,180	180	0,18	-	0,18	-	-	-
9	Camino vecinal	1,200	1200	-	-	-	-	-	1,200
10	Pasarela Existente 1	0,015	15	-	0,015	-	-	-	-
11	Pasarela Existente 2	0,065	65	0,065	-	0,065	-	-	-
12	Pasarela Existente 3	0,008	8	0,008	-	-	-	-	-
13	Pasarela Existente 4	0,070	70	-	0,07	-	-	-	-
14	Pasarela Existente 5	0,020	20	-	0,02	-	-	-	-
15	Pasarela Nueva 1	0,070	70	-	-	-	0,07	-	-
16	Pasarela Nueva 2	0,300	300	-	-	0,3	-	-	-

Tabla 29-Resumen de Itinerarios planteados (se consideraron sentido de los recorridos)

Nombre	Longitud en km	Punto de Partida
Total Itinerario 1	2,393	Parque Indígena
Total Itinerario 2	7,430	Parque Indígena
Total Itinerario 3	2,400	Aparicio Saravia y Camino vecinal

### 3.5. Estimación de Capacidad de Carga

Los senderos se plantearon de manera que no generen intensidades de uso que puedan afectar severamente o de manera irreversible a los ecosistemas, hábitats y recursos naturales y paisajísticos, para ello se tuvo en consideración en especial los resultados de fragilidad visual del presente estudio así como su capacidad de carga (Firmani y Tacón, 2004). Mientras que la estimación de la capacidad de carga física CCF estuvo dada por la relación simple entre el espacio disponible (Tabla 32) y la necesidad normal de espacio del propio visitante, en la capacidad de carga real CCR se aplicaron factores de corrección FC particulares para cada itinerario planteado. Es así que se estimó la CCR para cada itinerario planteado aplicando los factores de corrección a la CCF para cada sitio (Tabla 30).

Tabla 30-Factores de corrección aplicables

Factores de corrección	MI	Mt	MI/Mt	FC	(100-FC)/100
<b>FCsoc</b> Social	1680	12623	0,13	13	0,87
<b>FCcie</b> Cierres temporales	8	30	0,27	27	0,73
<b>FCPre</b> Precipitación	79	240	0,33	33	0,67
<b>FCAneg</b> Anegamiento	7020	7568	0,93	93	0,07
<b>FCOr</b> Orientación	720	2400	0,30	30	0,70
<b>FCBs</b> Brillo Solar	120	2400	0,05	5	0,95
<b>FCFau</b> Perturbación de la fauna	120	240	0,50	50	0,50
<b>FCFlor</b> Perturbación de la Flora	218	7568	0,03	3	0,97
<b>FCPe</b> Pendiente	0	7568	0,00	0	1,00
<b>FCEr</b> Erodabilidad	0	7568	0,00	0	1,00

En el caso del itinerario 1:

Se aplicaron los factores de corrección correspondientes al sitio (FCsoc, FCcie, FCPre, FCAneg, FCOr, FCBs, FCFau, FCFlor, FCPe y FCEr), dejando constancia que pendiente y erodabilidad no tuvieron incidencia en el resultado final. El resultado de CCR anual estimado puede apreciarse en la Tabla 32.

En el caso del itinerario 2:

Se aplicaron los factores de corrección correspondientes al sitio (FCsoc, FCcie, FCPre, FCAneg, FCOr, FCBs, FCFau, FCFlor, FCPe y FCEr), dejando constancia que pendiente y erodabilidad no tuvieron incidencia en el resultado final. No se aplicaron los factores de perturbación de fauna y flora, dado

que no se verían afectadas las especies consideradas en base a los supuestos establecidos 2.2.4 Capacidad de uso eco turístico, El resultado de CCR anual estimado puede apreciarse en la Tabla 32.

Para el sendero troncal, del cual parten el itinerario 1 y 2:

Se aplicaron los factores de corrección correspondientes al sitio (FCsoc, FCcie, FCPre, FCAneg, FCO<sub>r</sub>, FCBs, FCPe y FCEr), dejando constancia que pendiente y erodabilidad no tuvieron incidencia en el resultado final. No se aplicaron los factores de perturbación de fauna y flora, dado que no se verían afectadas las especies consideradas en base a los supuestos establecidos 2.2.4 Capacidad de uso eco turístico, El resultado de CCR anual estimado puede apreciarse en la Tabla 32.

En el caso del itinerario 3:

Se aplicaron los factores de corrección correspondientes al sitio (FCcie, FCPre, FCO<sub>r</sub>, FCBs, FCPe y FCEr), no siendo aplicables en este caso la corrección social dado que se plantea un recorrido auto guiado, ni el factor de anegamiento, dado que se trata de un camino vecinal de balastro que difícilmente pueda ser inundado (por encima de la cota máxima +10m de la planicie de inundación). No se aplicaron los factores de perturbación de fauna y flora, dado que dado que no se verían afectadas las especies consideradas en base a los supuestos establecidos 2.2.4 Capacidad de uso eco turístico, además de que el sitio se encuentra altamente antropizado y la circulación se circunscribía al camino vecinal. Como en los casos anteriores pendiente y erodabilidad no tuvieron incidencia en el resultado final. El resultado de CCR anual estimado puede apreciarse en Tabla 32.

Dada la alta incidencia que se ha podido apreciar del factor de anegamiento en el cálculo de la de CCR anual para los itinerarios 1, 2 y sendero troncal, se realizó una segunda estimación considerado que este factor no afectaría el sitio si el 100% del recorrido se realizara por pasarelas y no senderos más pasarelas en zonas puntuales (como para la primera estimación). Los resultados obtenidos de ésta segunda estimación pueden verse en la Tabla 32.

Para al el itinerario 3 (que se plantea libre) se observó que el ancho de la circulación destinado al visitante incide en el cálculo de capacidad de carga, por ello se realizó una segunda estimación duplicando dicho ancho (sin llegar al máximo de la calzada de modo de no generar sobreocupación). Los resultados obtenidos de ésta segunda estimación pueden verse en la Tabla 32.

Finalmente la estimación de la capacidad de carga efectiva CCE tomó en cuenta el límite aceptable de uso en base a la capacidad de manejo CM de la administración actual del área estudio. Dicha estimación se realizó en forma indirecta simplemente como una aproximación a la realidad, comparando la incidencia de los factores considerados contra un "óptimo" el cual se desconoce en base a los supuestos establecidos en 2.2.6 Capacidad de carga (ver Tabla 31).

Tabla 31-Estimación indirecta de Capacidad de manejo CM

Resumen de Sitios	personal		infraestructura		total	total óptimo	CM promedio
	real	óptimo	real	óptimo			
itinerario 1	0	3	1	3	1	6	~0,17
itinerario 2	0	3	1	3	1	6	~0,17
itinerario 3	0	3	1	3	1	6	~0,17

A partir de la CM estimada se obtuvieron los resultados de la CCE anual para cada sitio, considerado por un lado los recorridos que parten del Parque Indígena (itinerarios 1 y 2) y aparte el que parte de Maldonado Nuevo (itinerario 3). Los resultados de CCR y CCE anuales para la primera y segunda estimación pueden apreciarse en la Tabla 33.

Tabla 32-Cálculo de capacidad de carga

Primera estimación													
Sitios	S (km)	S (m)	velocidad (km/h)	tv (hs)	Hv (hs)	NV	SP (m)	S/SP	CCF	$\frac{(100-FCi1)/100 \times \dots \times (100-FCin)/100}{(100-FCin)/100}$	CCR	CM	CCE anual
Sendero Troncal	0,4	400	3	0,3	10	40	1	400	16000	0,02	317	0,17	54
itinerario 1	2,393	2393	3	1,5	10	6,67	1	2393	15953	0,01	153	0,17	26
itinerario 2	7,43	7430	3	2,5	10	4,04	1	7430	30000	0,02	594	0,17	101
itinerario 3	2,4	2400	3	1,5	10	6,67	1	2400	16000	0,33	5204	0,17	885
Segunda estimación													
Sitios	S (km)	S (m)	velocidad (km/h)	tv (hs)	Hv (hs)	NV	SP (m)	S/SP	CCF	$\frac{(100-FCi1)/100 \times \dots \times (100-FCin)/100}{(100-FCin)/100}$	CCR	CM	CCE anual
Sendero Troncal	0,4	400	3	0,3	10	40	1	400	16000	0,28	4528	0,17	770
itinerario 1	2,393	2393	3	1,5	10	6,67	1	2393	15953	0,14	2189	0,17	372
itinerario 2	7,43	7430	3	2,5	10	4,04	1	7430	30000	0,28	8489	0,17	1443
itinerario 3	4,8	4800	3	1,5	10	6,67	1	4800	32000	0,33	10408	0,17	1769

Tabla 33-Resumen de la capacidad de carga real CCR y efectiva CCE por puntos de partida

Resumen de Sitios	CCR anual primera estimación	CCE anual primera estimación	CCR anual segunda estimación	CCE anual segunda estimación
Parque Indígena	1064	181	15206	2585
Aparicio Saravia y Camino vecinal	5204	885	10408	1769
TOTAL (considerando ambos puntos de partida)	6268	1066	25614	4354

Acorde a lo resultados obtenidos en la estimación de la capacidad de carga turística se observó que el factor de anegamiento es el de mayor incidencia en los itinerarios 1 y 2. La capacidad de carga real CCR considerando o no la incidencia de este factor podría orientar las decisiones de manejo y al diseño específico de las infraestructura eco turísticas necesarias (optando por pasarelas y/o senderos según conveniencia).

La capacidad de manejo resultaría óptima si se aproxima a las condiciones ideales que la administración de un área debería alcanzar para desarrollar sus actividades y lograr sus objetivos. En el caso de los itinerarios analizados, se ha realizado una estimación de la capacidad de manejo del área de estudio en forma indirecta y aproximada. Si bien el área cuenta con respaldo jurídico (el uso eco turístico está establecido en la normativa vigente Decreto N° 3931/2015), ésta no posee ni políticas de manejo, ni mecanismos de financiamiento, así como tampoco hasta el momento dotación de personal (servicio de guarda parques). Asimismo carece totalmente de equipamiento, y las instalaciones e infraestructura específicas para este uso se reducen apenas a la pre existencia de vías de acceso y dentro del área un observatorio y pequeños tramos de pasarelas, algunas en muy malas condiciones debido a la ausencia de mantenimiento y errores en su concepción y diseño. Por lo tanto, el valor de CM obtenido a partir de la aplicación de los supuestos expuestos (ver 2.2.4 Capacidad de uso eco turístico) podría resultar en un valor aún menor y cercano a cero (ver Tabla 31).

Dado lo antedicho podría ser de mayor utilidad referirse a la CCR y no a la CCF, dado que la CCR representaría el umbral máximo de carga turística a la que podría aspirarse en condiciones ideales de manejo. Considerando la segunda estimación en base al manejo del factor de anegamiento, tendríamos para los itinerarios que parten del parque Indígena una CCR anual de 15206 personas, que representaría en base a los supuestos considerados (ver 2.2.4 Capacidad de uso eco turístico) una CCR diaria de 63 personas. Este resultado expresado en grupos sería de aproximadamente un promedio de 4 grupos de visitantes diarios.

Si bien esta capacidad en teoría podría incrementarse en la práctica por ejemplo con la creación de nuevos senderos el método de estimación utilizado sugiere que los factores medioambientales ponen los límites al volumen de visitantes que podrían hacer uso del sitio sin alterar su ecosistema. Si se sobrepasan esos límites disminuye la calidad del paisaje y de la experiencia turística, por el deterioro de los recursos. Por ende, la capacidad de carga turística se constituiría en un indicador para el desarrollo sostenible destinado a prevenir y anticipar conflictos (Martín et al, 2012). Es por ello que la incorporación de otros senderos debería realizarse con precaución y contemplando la mutua influencia entre sitios en la estimación de la capacidad de carga.

Para el itinerario 3 se observó que en la segunda estimación si se aumenta el ancho destinado para la circulación de visitantes (considerando que el recorrido es libre y por tanto no es pautado), tendríamos una CCR anual de 10408 personas, que representarían en base a los supuestos considerados una CCR diaria de 44 personas.

Cabe agregar que los valores resultantes estimados de capacidad de carga aportaron una idea global de los visitantes que podría recibir el eco parque aunque no deberían interpretarse como homogéneos. Una adecuada gestión debería considerar complementariamente un adecuado patrón

de visitas que contemple la distribución temporal de visitantes en función de las diferentes situaciones ecológicas del humedal (Alonso-Monasterio y Viñals, 2016). INUMET señala que las precipitaciones en el Uruguay se caracterizan por su extremada irregularidad y variabilidad interanual. Asimismo Bidegain et al (2013) reseña que el régimen de precipitaciones sobre Uruguay tiene características marítimas en la región sudeste (litoral atlántico) y este (cuenca de la Laguna Merín) con un máximo de precipitaciones en el invierno. Por tanto podría considerarse dada la localización geográfica del área que en invierno el eco parque sería pasible de admitir un flujo menor de visitantes al promedio estimado y como contraparte el período restante admitiría un flujo mayor al promedio estimado.

#### 4. CONCLUSIONES

Los paisajes del humedal del arroyo Maldonado en el área del eco parque poseen atributos (calidad, variedad) que hace factible un uso eco turístico del área.

La fauna nativa del humedal del arroyo Maldonado en el área del eco parque poseen atributos (valor estético, posibilidad de especies bandera) que potencian el uso eco turístico del área.

Se detectaron matices en la percepción por parte de los diferentes grupos de evaluadores. La tipología utilizada podría permitir el diseño de una oferta turística focalizada en diferentes grupos de interés. Asimismo trabajar en una propuesta de educación ambiental pensando en aquellos que presentaron un menor aprecio por el área.

Aunque la CM es una fuerte limitante para el desarrollo de eco turismo, por otra parte la CCR representa aquel máximo potencial de desarrollo de un uso eco turístico del eco parque.

Si bien el uso eco turístico para el área de estudio está establecido en la normativa vigente (Decreto Nº 3931/2015), la capacidad de manejo actual es una fuerte limitante para el desarrollo de mismo. Sin embargo más allá de la limitante antes planteada se ha podido establecer el potencial del desarrollo de un uso eco turístico del eco parque a través de la estimación de la CCR (capacidad de carga real) que es de 4 grupos diarios para los senderos que parten del Parque Indígena y 44 personas diarias para el camino vecinal.

Tomando en cuenta los resultados y conclusiones precedentes se establecieron las siguientes recomendaciones con el fin de aportar a la propuesta de un plan de MCI:

- Incluir al paisaje visual como recurso a ser manejado con criterios de sustentabilidad en el marco de un plan MCI para el área.
- Considerar la capacidad de carga en un plan de manejo sustentable del eco parque utilizando los factores de corrección de CCF como insumos de manejo teniendo presente los de mayor peso (factor fauna y factor anegamiento).
- Ajustar adecuado patrón de visitas.
- Extremar cuidados al planificar infraestructuras con intervenciones de bajo impacto visual, considerando la fragilidad de los paisajes evitando su fragmentación.
- Velar por los procesos ecológicos fomentando su aprecio y su interpretación (contenidos a ser difundidos con motivo de la visita al eco parque) considerando los matices en cuanto a la apreciación de paisajes detectada trabajando desde esta diversidad en el logro de los consensos necesarios para el aseguramiento del disfrute, la conservación y la gestión del eco parque con criterios de sustentabilidad del recurso esencial paisaje.
- Se deberá manejar la posibilidad de realizar diversas propuestas eco turísticas entre ellas "Birdwatching" de modo que se realicen de manera ordenada, formal, sin afectar los hábitats y a las propias especies observadas.
- Se debería velar por los procesos ecológicos que subyacen y son responsables de la realidad visible del paisaje, facilitando la apreciación de los mismos considerando primordialmente recorridos en grupo con guía en las áreas de alta naturalidad, desincentivando los recorridos

auto guiados, salvo en las áreas más antropizadas (acceso al área por Maldonado Nuevo, camino a piletas de saneamiento).

- Se debería incentivar la “interpretación”, entendida ésta como el arte de revelar in situ el legado natural, cultural o histórico al visitante, a través del desarrollo de contenidos en especial en aquel recorrido planteado como auto guiado, así como para aquellos que parten desde el Parque Indígena frente a la carencia de un Centro de Interpretación en funcionamiento.
- Realizar estudio de barreras visuales de observatorios en paisajes panorámicos donde se proponen observatorios.
- Trabajar con arqueólogo en trazados definitivos de senderos y/o pasarelas teniendo en cuenta la evidencia de hallazgos de ocupaciones prehistóricas del eco parque.

## **5. TRABAJOS FUTUROS**

En apoyo a las conclusiones precedentes se proponen cuatro líneas de investigación futuras:

1. estimar la capacidad de manejo óptima que permita un desarrollo del uso eco turístico sostenible en el área de estudio considerando al eco parque y en extenso al humedal del arroyo Maldonado como un sistema socio ecológico de fundamental importancia para el departamento de Maldonado.
2. desarrollar una propuesta educativa en apoyo al uso propuesto en particular para el itinerario 3, contemplando la valoración diferencial de la calidad del paisaje por parte del grupo 4 "local".
3. desarrollar un protocolo de monitoreo visual del estado de conservación y uso del recurso paisaje.
4. establecer una mesa de trabajo con todos los actores involucrados, en especial los operadores locales y organizaciones civiles con el fin de establecer un sistema de gobernanza que permita desarrollar un uso eco turístico responsable y sustentable del área a partir de los resultados del presente estudio.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Acuña, C.; De Souza, L.; Gadino, I.; Leicht, E.; Musso, C.; Vainer, D.; Varela, A., 2010. Plan Maestro de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la Aglomeración Central de Maldonado -Plan Local para la Conurbación Maldonado-Punta del Este y San Carlos Planes Locales para la Localidad de La Capuera y el Balneario Buenos Aires. ITU -Facultad de Arquitectura.
- Aguiló, M.; Aramburu, M. P.; Escribano, R., 2004. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico, Cap. XI. Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), Madrid, España. 841 pp.
- Aldabe, J.; Jiménez S.; Lenzi, J., 2006. Aves de la costa Sur y Este uruguayas: composición de especies en los distintos ambientes y su estado de conservación. En Menafrá R., Rodríguez-Gallego L., Scarabino F. y Conde, D;(Eds.) Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, Uruguay 668 pp.
- Aldabe, J., Rocca, P.; Claramunt, S., 2009. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation, en BirdLife Conservation Series No. 16. pp. 383 – 392
- Almendras, A.; Diez, P.; Ferrari, S., 2017. Evaluación de la Avifauna Para Uso Ecoturístico en Humedales del Sur de Santa Cruz. UNPA – UARG. Instituto ICASUR. Piloto Lero Rivero y Avda. Gobernador Gregores s/n - Río Gallegos - Santa Cruz – Argentina- ICT-UNPA-166-2017 ISSN: 1852-4516
- Alonso-Monasterio, P.; Viñals Blasco, M. J., 2016. Técnicas y estrategias para desarrollar el turismo experiencial en humedales. Revista Investigaciones Turísticas, nº 12, pp. 1-19 ISSN: 2174-5609
- Bardin, D., 2014, La Capacidad de Carga Turística en las Áreas Naturales Protegidas VI Congreso Latinoamericano de Investigación Turística Eje temático: Planificación y Gestión del Turismo
- Bartesaghi, L.; Martínez, J. A., Rossado, A., 2010. Insumos ecológicos y ambientales para la ordenación territorial del departamento de Maldonado-Cooperación Intendencia Municipal de Maldonado, Facultad de Ciencias (UDELAR)- Informe Final.
- Bertoni, M., 2008. Turismo Sostenible: su interpretación y alcance operativo, en Cuadernos de Geografía, Revista Colombiana de Geografía nro. 17 año, ISSN: 0121-21X, Bogotá Colombia, pp. 155-163
- Bidegain, M., Crisci C., del Puerto, L.; Inda H, Mazzeo N., Taks J., Terra R., 2003.Variabilidad climática de importancia para el sector productivo Elaborado por South American Institute of Resilience and Sustainability Studies (SARAS), Bella Vista, Maldonado-Uruguay
- Catalá, I. (2011). Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. Interciencia, ISSN: 0378-1844 vol. 36, núm. 1, enero, 2011, pp. 31-38 Asociación Interciencia Caracas, Venezuela
- Carta del Paisaje del Uruguay, 2012. Medellín, Colombia.
- Carta del Paisaje del Uruguay, 2017. Montevideo, Uruguay.
- Ceballos Lascurain, H., 1998. Eco turismo, naturaleza y desarrollo sostenible, Editorial Diana, S.A, México DF.
- Centro interdisciplinario para el manejo costero integrado del cono sur, 2011. Manejo costero integrado en Uruguay: ocho ensayos interdisciplinarios. UDELAR/CIDA. Montevideo, Uruguay, 278 pp.
- Cienfuentes, M., 1992. Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas, Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Cifuentes, M.; Mesquita, C. A.; Méndez, J.; Morales; María E.; Aguilar, N.; Cancino, D.; Gallo, M.; Jolón, M.; Ramírez, C.; Ribeiro, N.; Sandoval, E.; Turcios, M., 1999. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica Turrialba, CC.R. WWF CATIE, 1999. 75 p.; 22 cm.ISBN 9968-825-03-4
- Conde, D.; Teixeira, L.; Chreties, C.; López, G.; Alonso, R.; Mosquera, R.; Rodríguez-Gallego, L.; Segura, L, 2007. Aplicación integrada de herramientas ecológicas e hidráulicas para el manejo del humedal salino del arroyo Maldonado, Capítulo de libro.

- Convenio Europeo del PAISAJE (CEP), 2000. Florencia, Italia.
- Craik, K.H., 1975. Individual variations in landscapes description. En: Landscape assessment: values, perceptions and resources: 130-150. Dowden, Hurchinson y Ross Inc., Stroudsburg, Pennsylvania, USA.
- CSIC I+D N°48, 2004. Participación social en la conservación del patrimonio natural del Eco-Parque del Arroyo Maldonado.
- Decreto N° 3931/2015 De la creación del Eco parque metropolitano del humedal del arroyo Maldonado, 2015 Junta Departamental de Maldonado
- Decreto 52/2005 Decreto reglamentario del sistema nacional de áreas naturales protegidas
- Delgado, E. y De Álava, D., 2014. Abordaje interdisciplinario para la gestión integrada del parque del humedal del arroyo Maldonado Informe Final.
- De la Fuente de Val, G., 2010. Marco de referencia sobre el paisaje y los estudios de paisaje, en Iglesias Merchán, C. et al. Estudios de Paisaje: Ámbitos de Estudio y Aplicaciones Prácticas. ECOPÁS (Ed.). Madrid, España. 147 pp.
- De la Fuente de Val, G.J.; Atauri Mezquida, J.A.; de Lucio Fernández, J.V., 2004. El aprecio por el paisaje y su utilidad en la conservación de los paisajes de Chile Central, Revista Ecosistemas 13 (2): 82-89.
- Dos Santos Pires, P., 2011. Marco teórico-metodológico de los estudios del paisaje: Perspectivas de aplicación en la planificación del turismo. Estudio perspectivas turismo [online]. ISSN 1851-1732, Vol.20, Nro.3, pp. 522-541.
- Fines, K.D., 1968 Landscape evaluation: a research project in East Sussex, Regional Studies, Vol. 2, pp. 41-55. Pergamon Press 1968. Printed in Great Britain Regional Studies, 2:1, 41-55, DOI: 10.1080/09595236800185041
- Firmani, C y Tacón, A., 2004 Manual de senderos y uso público. Programa de Fomento para la Conservación de Tierras Privadas de la Décima Región. CIPMA, Vladiviva.
- GESAMP (Grupo de expertos sobre los aspectos científicos de la protección ambiental marina), 1996 La Contribución de la Ciencia al Manejo Costero Integrado (MCI) IMO / FAO / UNESCO-IOC / WMO / WHO / IAEA / UN / UNEP Estudios e informes de GESAMP No 61 1996Gómez Cea, L.; Muñoz-Pedrerros, A., 2004. Propuesta de uso Eco turístico para los humedales del río cruces y terrenos adyacentes. Centro De Estudios Agrarios & Ambientales (CEA)- Gestión Ambiental Nro. 10, pp. 43-60.
- Guimarães, R, 2002 La ética de la sustentabilidad y la formulación de políticas de desarrollo en Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía Buenos Aires CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales
- González Bernáldez, F., 1981. Ecología y Paisaje. H. Blume Ediciones. Madrid.
- González Bernáldez, F., 1985. Invitación a la ecología humana. La adaptación afectiva al entorno. Tecnos. Madrid.
- Kaplan, S., 1987. Aesthetics, affect and cognition: environmental preference from an evolutionary perspective. Environment and Behavior, Vol. 15 (3), 3-32.
- Hildebrand, L., 2002. Integrated Coastal Management: Lessons Learned and Challenges Ahead-Discussion Document for Managing Shared Water/Coastal Zone, Canada International Conference — Hamilton, Ontario, Canada.
- Intendencia de Maldonado -Dirección general de planeamiento urbano, 2011. Ordenamiento territorial de la aglomeración central San Carlos – Maldonado – Punta Del Este -Plan maestro de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible de la aglomeración central plan local de ordenamiento territorial y desarrollo sostenible del sistema urbano de la aglomeración central- Documento de Avance.
- ITU, Talleres territoriales de Maldonado- Cuaderno Maldonado-Punta del Este, 2006. Convenio Intendencia Municipal de Maldonado Universidad de la República- Instituto de Teoría y Urbanismo, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República
- ITU, Talleres territoriales de Maldonado- Cuaderno San Carlos, 2006. Convenio Intendencia Municipal de Maldonado Universidad de la República- Instituto de Teoría y Urbanismo, Facultad de Arquitectura, Universidad de la República

- Jacques, D., 1980. Landscape appraisal: the case for a subjective theory. *Journal of Environmental Management* n. 10, p. 107-113, 1980.
- LALI, La Iniciativa Latinoamericana del Paisaje, 2012. Medellín, Colombia.
- Ley N° 17234 Declaración de Interés general. Sistema Nacional de áreas naturales protegidas
- Lechner, L., 2004. Construcción y Mantenimiento de Senderos en Áreas Protegidas, Red Rose Press Colorado, USA.
- Le Lay, Y., Piégay H., Gregory K.; Chin A., Dolédec S., Elosegi A., Mutz M., Wyzga B., Zawiejska J., 2008. Variations in cross-cultural perception of riverscapes in relation to in-channel wood. *Royal Geographical Society* n. 33, p 268-287, 2008.
- López-Bonilla, J. M. y López-Bonilla, L. M., 2008. La capacidad de carga turística: revisión crítica de un instrumento de medida de sostenibilidad, *Revista El Periplo Sustentable*. Universidad Autónoma del Estado de México ISSN: 1870-9036 Publicación Semestral Número: 15 Julio / Diciembre 2008- Páginas: 123 - 150
- López-Bonilla, J. M. y López-Bonilla, L. M. MADERUELO JAVIER, 2005. El paisaje, génesis de un concepto, Abada Editores., capítulo 1 pp. 15-38, Madrid, España.
- López J.M.; López L.M. 2008. La capacidad de carga turística: Revisión crítica de un instrumento de medida de sostenibilidad. *Revista El Periplo Sustentable*. Universidad Autónoma del Estado de México ISSN: 1870-9036 Publicación Semestral Número: 15 p.123-150
- Martín, Y.; Rosell, P.; Rosake, P., Propuesta Capacidad de carga turística en área de humedales. IX JORNADAS NACIONALES DE GEOGRAFIA FISICA BAHIA BLANCA, 19 al 21 de abril de 2012 1-14pp ISBN 978-987-1648-32-0
- Mata Olmo, R., 2008. El paisaje, patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible. *Conocimiento y acción pública*, *Arbor Ciencia, pensamiento y Cultura* CLXXXIV 729, ISSN: 0210-1963, pp. 155-172.
- Mazzeo, N.; Leitch, E.; Varela, A.; Rabau, T.; Inda, H.; De Álava, D.; Bardier, D.; Fagúndez, C., 2011. Informe ambiental estratégico: Plan Maestro de la Aglomeración Maldonado Punta del Este - San Carlos y plan local del subsistema urbano y suburbano de dicha aglomeración- Convenio Intendencia de Maldonado con la Universidad de la República.
- Merentiel Ferreyra, M. N., 2014 Tesis de Maestría en Biología Opción Zoología: Biología poblacional del cangrejo estuarino *Neohelice granulata* (Dana, 1851) (Crustacea: Barachyura: Varunidae) en los Humedales del Santa Lucía, Montevideo.
- Mérida Rodríguez, M., 1986. El Paisaje Visual, en *Baetica*, Estudios de Arte, Geografía e Historia, Nro. 18, pp. 205-222. ISSN: 0212-5099. Málaga, España.
- Morales Miranda, J.; Muñoz-Pedrerros, A., 2004. Propuestas de interpretación para la margen occidental del sitio RAMSAR Río Cruces, Valdivia, sur de Chile. *Centro De Estudios Agrarios & Ambientales (CEA)- Gestión Ambiental* Nro. 10, pp.61-88.
- Morláns, M. C., 2013 Estructura del paisaje (matriz, parches, bordes, corredores) sus funciones fragmentación del hábitat y su efecto borde - Área ecología - Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca ISSN: 1852-3013
- Muñoz-Pedrerros, A. 2017 El paisaje visual: un recurso importante y pobremente conservado. *Ambiente & Sociedade* vol.20 no.1 p. 167-186 San Pablo.
- Muñoz-Pedrerros, A., 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena Historia Natural* [online] ISSN 0716-078X, vol.77, n.1, pp. 139-156.
- Muñoz-Pedrerros, A.; Moncada-Herrera J.; Gómez-Cea L. 2012, Evaluación del paisaje visual en humedales del río Cruces, sitio RAMSAR de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 85: 73-88, 2012
- Muñoz-Pedrerros, A.; Quintana J, 2010. Evaluación de fauna silvestre para uso eco turístico en humedales del Río Cruces, sitio RAMSAR de Chile, *Interiencia*, Vol. 35 Nro.10.

- Muñoz-Pedrerros, A.; Badilla, A.; Rivas, H., 1993. Evaluación del paisaje en un humedal del sur de Chile: el caso del río Valdivia (X Región). *Revista Chilena de Historia Natural* [online], vol.66, pp. 403-417.
- Muñoz-Pedrerros, A.; Moncada-Herrera, J. y Gómez-Cea, L., 2012. Evaluación del paisaje visual en humedales del río Cruces, sitio RAMSAR de Chile. *Revista Chilena Historia Natural* [online], ISSN 0716-078X, Vol.85, Nro.1, pp. 73-88.
- Muñoz-Pedrerros, A.; Moncada-Herrera, J. y Larraín, A., 2000. Variación de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile *Revista Chilena Historia Natural* [online], ISSN 0716-078X, Vol.73, Nro.4, pp. 729-738.
- Navarro Bello, G., 2004. La importancia del paisaje como valor patrimonial *Diseño Urbano y Paisaje* Año 1. Nro. 2.
- Nogué, J. (1989) "Paisaje y turismo". *Estudios Turísticos* 103: 35-45
- Nogué, J. (1992) "Turismo, percepción del paisaje y planificación del territorio". *Estudios Turísticos* 115: 45-54
- PAP/RAC, 1997. Guidelines for Carrying Capacity Assessment for Tourism in Mediterranean Coastal Areas. PAP-9/1997/G.1. Split, Priority Actions Programme Regional Activity Centre, 1997. pp viii+51
- Olsen, S., Tobey, J. & Hale, L. (1998). A Learning-based Approach to Coastal Management. *Ambio*, 27, 88.
- Pesci, R., 2012 a. Ordenamiento Territorial del Eje Aparicio Saravia- Plan de Ordenamiento, Intendencia Municipal de Maldonado, Informe Final, 148 pp.
- Pesci, R., 2012 b. Ordenamiento Territorial del Eje Aparicio Saravia- Plan de Ordenamiento, Intendencia Municipal de Maldonado, Anexo: tiempos y estimación presupuestal primaria, 15 pp.
- Pesci, R., 2012 c. Ordenamiento Territorial del Eje Aparicio Saravia- Plan de Ordenamiento, Intendencia Municipal de Maldonado, Informe Ambiental Estratégico, 27 pp.
- Pesci, R., 2012 d. Ordenamiento Territorial del Eje Aparicio Saravia- Memoria de ordenamiento escenarios alternativos y FODA Documentos elaborados durante el proceso del Plan -Anexo, Intendencia Municipal de Maldonado, 34 pp.
- Pesci, R., 2012. Ordenamiento Territorial del Eje Aparicio Saravia-Memoria de Información y Diagnóstico Documentos elaborados durante el proceso del Plan -Anexo, Intendencia Municipal de Maldonado, 186 pp.
- RAMSAR, 2012. Informe Destino humedales: promoviendo el turismo sostenible. Secretaría de la Convención de RAMSAR sobre los Humedales, Gland, Suiza, y Organización Mundial del Turismo, Madrid, España.
- Rodríguez-Gallego, L. (autor principal); Segura, A; Vidal, L.; Conde, D. (co-autores) 2008. Informe: Aspectos destacados de la biodiversidad del Arroyo Maldonado: recomendaciones para su uso y manejo, Sección Limnología-Facultad de Ciencias – Universidad de la República.
- Rodríguez-Gallego, Lorena; Chreties, Christian; Crisci, Magdalena; Fernández, Marianela; Colombo, Noelia; Lanzilotta, Bibiana; Saravia, Matilde; Neme, Carolina; Sabaj, Viveka; Conde, Daniel, 2011. Informe: Fortalecimiento del concepto de Caudales Ambientales como Herramienta para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Acuerdo PNUMA y Vida Silvestre Uruguay
- Sotelo Navalpotro, J. A., 1992. Paisaje, semiología y análisis geográfico en *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Nro. 11, pp. 11-23- Ed. Comp., Madrid, España.
- Tahal consulting engineers LTD. 2009 Informe Ambiental Resumen del "Proyecto: tratamiento y disposición final de Efluentes del sistema Maldonado - Punta del Este"
- Taylor, J.G, Zube, E.H. y Sell, J.L. (1987). Landscape assessment and perception research methods. In: *Methods in Environmental and Behavioral Research*, R. B. Bechtel, & R. W. Marans, pp. 361-393, Nostrand Reinhold, ISBN: 0442211570 ,New York.
- Teixeira, L.; Chreties, C.; López, G.; Alonso, R.; Mosquera, R., 2008. Informe: Estudio del arroyo Maldonado orientado a definir la política de manejo integrado de su curso y planicie de inundación- Informe final. Convenio Intendencia Municipal de Maldonado-Universidad de la República/ IMFIA/ Universidad de la República.

- Ulrich, R., 1986. Human responses to vegetation and landscapes, *Landscape and Urban Planning*, Volume 13, 1986, Pages 29-44, ISSN 0169-2046,
- Ulrich, R., 1993. Biophilia, biophobia, and natural landscapes. In: Kellert SR, Wilson EO, eds. Washington, DC: Island Press. p73-137.
- Vila, J., Varga, D., Llausas, A., Ribas, A., 2006 Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 48:151-166.
- Zube, E., Sell, J., Taylor, J., 1982. Landscape perception: research, application and theory. *Landscape planning*, 1982, vol. 9, no 1, p. 1-33.

**7. ANEXOS**





