



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Universitat Politècnica de València

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural

Propuesta de un corredor turístico entre los balnearios de las localidades de Atalaya y Magdalena, Buenos Aires, Argentina

Trabajo Final de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Autor: D. Borja García Pascual

Tutor: Dra. María C. Vallés Planells

Segundo tutor: Dr. Francisco Galiana Galán

Tutor externo: Dr. Héctor G. Rosatto

Realizado en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires

BUENOS AIRES, Argentina, junio de 2018

Título

Propuesta de un corredor turístico entre los balnearios de las localidades de Atalaya y Magdalena, Buenos Aires, Argentina.

Resumen

Las actividades ejercidas por el ser humano, con el objetivo de adaptar la naturaleza a sus necesidades, han ocasionado, durante el transcurso de la historia, alteraciones significativas del paisaje natural. Algunos autores sostienen que el paisaje es un recurso natural no renovable, por eso la importancia de su conservación. La bibliografía menciona que el cambio que se produjo en el pensamiento de los habitantes de las ciudades ha provocado una revalorización de lo rural, ayudado por el crecimiento de la ecología como un factor de importancia en la valoración ciudadana. En este contexto, el turismo rural en Argentina ha crecido con tasas significativas en los últimos años, lo que produjo la aparición de destinos turísticos alternativos a los tradicionales. Algunas modalidades de turismo rural utilizan el medio natural como recurso, por lo que requieren de espacios sometidos a poca carga turística o poco explorados. Este trabajo tiene como objetivo establecer un circuito turístico en un entorno natural que, teniendo como cabeceras dos balnearios existentes y tradicionales de la zona, permita presentar una alternativa viable a las actividades rurales tradicionales del municipio de Magdalena, asegurando la mínima intervención en el paisaje existente.

Plan de trabajo:

1. Análisis del estado actual de la zona de estudio a partir de información cartográfica.
2. Clasificación del tramo costero objeto de estudio en unidades de paisaje.
3. Propuesta de zonificación que contemple las funciones recreativas y educativas respetando el principio de baja carga turística.

Palabras Clave

Turismo ecológico; corredor verde; desarrollo rural; conservación del paisaje; infraestructura verde.

Abstract

Human activities have caused significant alterations of the natural landscape during history. Some authors argue that landscape is a non-renewable natural resource, thus, its preservation is required. Literature suggests that the change occurred in the way city residents think has led to a reevaluation of rural areas, being the growth of ecology an important factor in the civic valorisation process. In this way, the growth of rural tourism in Argentina has led to the appearance of alternative tourist destinations. Some rural tourism modalities make use of the natural environment as a resource. Therefore, areas subjected to low touristic pressure or relatively unexplored are required. The present work aims to establish a tourist circuit between two existing traditional spas. This corridor will provide a viable alternative to the rural activities conducted in the municipality of Magdalena, ensuring minimal intervention in the existing landscape.

Work plan:

1. Analysis of the current state of the studied area using cartographic information.
2. Categorisation of the coastal stretch in landscape units.
3. Zoning proposal that guarantees recreational and educational functions without exceeding tourist carrying capacity.

Key words

Eco-tourism; green corridor; rural development; landscape conservation; green infrastructure.

Autor

D. Borja García Pascual

Tutor:

Dra. María C. Vallés Planells

Segundo tutor:

Dr. Francisco Galiana Galán

Tutor externo:

Dr. Héctor G. Rosatto

Localidad y fecha

Buenos Aires, Argentina, junio de 2018

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
3. ÁREA DE ESTUDIO.....	4
3.1. Clima	7
3.2. Geología y geomorfología	8
3.3. Fitogeografía.....	8
3.4. Unidades de paisaje.....	13
3.5. Red vial	14
4. ANÁLISIS FODA	16
4.1. Principales ventajas y limitantes detectadas.....	16
4.2. Análisis F.O.D.A del proyecto de Turismo Ecológico en el sector de estudio	17
5. ANÁLISIS DE LA REGLAMENTACIÓN PERTINENTE	18
6. PROPUESTA DE CORREDOR TURÍSTICO COSTERO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	21
6.1. Impacto en el medio físico y natural	21
6.2. Capacidad de Carga	22
6.3. Diseño.....	23
6.3.1. Itinerario “Balnearios Atalaya-Magdalena”.....	25
6.3.2. Itinerario “Antigua estación-Balneario Magdalena”	27
6.3.3. Miradores	28
6.3.4. Áreas de acampada	29
7. CONCLUSIONES	32
8. BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS.....	38
ANEXO I: Cálculos	38
I) Itinerario “Balnearios Atalaya-Magdalena”	40
II) Itinerario “Antigua estación-Balneario Magdalena”	43
ANEXO II: Tabla resumen.....	46
ANEXO III: Mapas.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<i>Figura 1. Argentina, provincia de Buenos Aires, partido de Magdalena; ubicación General del Partido.</i>	4
<i>Figura 2. Costa del Balneario de Magdalena.</i>	5
<i>Figura 3. Costa del Balneario de Atalaya.</i>	5
<i>Figura 4. Situación de la zona de estudio y municipios de Atalaya y Magdalena.</i>	6
<i>Figura 5. Zona de Intervención.</i>	7
<i>Figura 6. Corte esquemático de los ambientes naturales de la zona de intervención.</i>	9
<i>Figura 7. Sector de Césped Ribereño.</i>	9
<i>Figura 8. Ceibos en la imagen superior izquierda; formación de sauces en la imagen superior derecha; sector del ceibal y sauzal en la imagen inferior.</i>	10
<i>Figura 9. Césped Ribereño, ceibal – sauzal y selva marginal entrelazados en un sector de la costa erosionado por una sudestada.</i>	10
<i>Figura 10. Selva Marginal y borde de Selva Marginal y el sector “bañados”.</i>	11
<i>Figura 11. Selva Marginal imágenes de distintos sectores de la misma.</i>	11
<i>Figura 12. Distintos sectores del bañado.</i>	12
<i>Figura 13. Pie de loma del talar en la imagen superior izquierda; interior del talar en la imagen superior derecha; c) talar visto desde el pastizal pampeano en la imagen inferior.</i>	12
<i>Figura 14. Unidades de paisaje en el área de estudio.</i>	14
<i>Figura 15. Red vial en el área de estudio.</i>	15
<i>Figura 16. Síntesis esquemática de las principales estrategias económicas a seguir y su zonificación.</i>	20
<i>Figura 17. Red de itinerarios propuesta a partir de la red vial previamente existente.</i>	24
<i>Figura 18. Unidades de paisaje por las cuales discurren los diferentes itinerarios propuestos.</i>	25
<i>Figura 19. Distribución de los diferentes balnearios en las proximidades del área urbana del municipio de Atalaya.</i>	27
<i>Figura 20. Impacto generado por la implantación de áreas de acampada y zonas de aparcamiento en las proximidades del Arroyo Buñirigo en el área de acampada municipal de Atalaya.</i>	30
<i>Figura 21. Impacto generado por la implantación de áreas de acampada y zonas de aparcamiento en zonas cercanas de césped ribereño en un área de acampada no oficial en Magdalena.</i>	31
<i>Tabla 1. Modalidades del Turismo Rural.</i>	3
<i>Tabla 2. Características FODA.</i>	16
<i>Tabla 3. Acciones, según su análisis FODA.</i>	17
<i>Tabla 4. Coordenadas UTM de los puntos de interés.</i>	23

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los siglos XX y XXI se ha experimentado un enorme incremento de la producción agrícola como resultado de la modernización de los medios rurales. Sin embargo, las zonas rurales han permanecido en una situación de pobreza y desigualdad que pone de manifiesto la crisis a la que se enfrentan los modos de vida tradicionales en el paradigma moderno (Graziano, Gómez & Castañeda, 2009).

Ante esta situación, dada la creciente preocupación de la sociedad por la conservación del medio ambiente, el turismo rural y el ecoturismo se presentan como una gran oportunidad para las comunidades locales que buscan diversificar sus actividades económicas al atraer visitantes y potenciales consumidores de los servicios que estas pueden ofrecer (Cuesta, 1996). En ese sentido el turismo rural se convierte en una herramienta útil para la conservación de la naturaleza al emplear el paisaje como un recurso susceptible de ser aprovechado de manera sostenible, ofreciendo así una alternativa viable a aquellas actividades basadas en la extracción de materias primas y reduciendo la presión sobre el medio natural (Pérez, 2010).

Así pues, con el presente trabajo se ha pretendido ofrecer una oportunidad para la población local de emprender en el sector turístico al establecer un corredor turístico que atraiga un perfil de visitante interesado en el ecoturismo, contribuyendo al desarrollo rural en un momento en que el declive económico supone un imponente reto, especialmente en las zonas rurales, las cuales se han encontrado históricamente en situación de desigualdad frente a las áreas más pobladas.

Además, se espera que un corredor turístico de estas características aumente los conocimientos que el visitante pueda tener sobre formaciones vegetales tan valiosas como pueden ser los talares y las selvas marginales, las cuales encuentran su límite austral de distribución en el partido de Magdalena.

En la costa del Río de La Plata (provincia de Buenos Aires), existen una serie de bosques de talas y coronillos que abarcan la franja costera desde el partido de Berisso hasta el de Punta Indio. La impronta del paisaje de este sector es la formación fitogeográfica conocida como “el talar”.

Los talares están relacionados con otras formaciones vegetales tales como bosques ribereños, juncuales, pajonales, espartillares y pastizales, de modo que así forman un mosaico de ambientes de alta biodiversidad y valor paisajístico.

Los bosques de tala, en general, tienen un ancho aproximado de 30 a 80 metros (ubicados en cotas de 5 a 7 msnm) y con uno a dos metros de altura (Romero & Roig, 2009), aunque en bosques no degradados los ejemplares superan los ocho metros (Torres Robles & Tur, 2006). Estos bosques de tala están formados principalmente por talas (*Celtis tala* Gillies ex Planch.) y coronillos (*Scutia buxifolia* Reissek).

Torres Robles y Tur (2006), mencionan que ambas especies coexisten o una domina sobre la otra, y que también es común encontrar en toda el área de distribución, otras especies como el sauco (*Sambucus australis* Cham. et Schltdl.), el ombú (*Phytolacca dioica* L.), la sombra de toro (*Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Reissek), el espinillo (*Acacia caven* Molina) y los molles o inciensos (*Schinus fasciculata* (Griseb.) I. M. Johnst. var. arenicola (Hauman) F. A. Barkley y *Schinus longifolia* (Lindl.) Speg. var. longifolia).

En el partido de Magdalena, provincia de Buenos Aires (República Argentina), paralelo al Río de La Plata se desarrolla una franja de vegetación boscosa húmeda relacionada con la provincia biogeográfica Paranaense

(Cabrera & Willink, 1980), también denominada “selva marginal” o “selva en galería”, que acompaña a la formación de “el talar”.

Dentro de esta franja boscosa (paralela a la costa) se pueden diferenciar entonces, bosques costeros y selvas marginales. La diferencia entre ambos no es solo fisonómica sino taxonómica, es decir que las especies de la selva marginal son poco comunes en los bosques costeros y viceversa (Cabrera, 1949).

Guerrero (2014), sostiene que es probable que la selva marginal haya arribado a Buenos Aires dispersada por los ríos de la Mesopotamia a mediados del siglo XIX y que está en expansión y enriquecimiento desde ese entonces.

Por todo lo anteriormente mencionado, Magdalena posee un gran valor biológico y paisajístico que es importante conservar.

A este respecto, López-Barajas y Cervantes-Borja (2002), expresan que un manejo sustentable se refiere a satisfacer las necesidades y aspiraciones humanas manteniendo la integridad ecológica del paisaje, es decir, que las actividades del hombre permitan la interacción con el medio ambiente y el desarrollo humano se mantenga a través del tiempo. En sentido ecológico se plantea que los ecosistemas no deben ser degradados y deben mantener sus características esenciales para su supervivencia. En lo económico debe generar suficientes ingresos para garantizar la continuidad en el manejo sustentable de los recursos.

Una de las alternativas posibles de conservación del paisaje local, es la posibilidad de establecer algún tipo de actividad (como el turismo), que permita el “disfrute” de la zona sin causar un impacto significativo en el ambiente de esta.

Pino Silva y Rosatto (2016), mencionan que el turismo rural nace por la tendencia de las poblaciones urbanas hacia la búsqueda de la naturaleza y el mundo rural como destino de vacaciones, así como el excursionismo y el deporte al aire libre están creciendo rápidamente. Esta inclinación hacia el turismo en el campo es parte de una tendencia mayor hacia la vida natural, las cosas simples, auténticas y puras, corriente que viene a constituir una respuesta a la creciente artificialidad de la vida moderna, la contaminación, el estrés y la impureza de las urbes.

Dos elementos confluyen hacia el desarrollo del turismo en el ámbito rural. Por un lado, la existencia de amplios espacios rurales y, por otro lado, los cambios en los gustos y preferencias de los habitantes de las ciudades, orientados hacia una revalorización de lo tradicional y un interés por el medio ambiente.

Sin embargo, es difícil encontrar una definición de turismo rural. Algunos estudiosos, mencionan que la causa de esto se encuentra en las grandes diferencias morfológicas entre los distintos territorios, a las diferencias de concepción social o política en lo que atañe al ámbito rural, junto a la dificultad presente entre geógrafos, sociólogos y economistas, para definir el concepto de la ruralidad (Casal, 2004).

La industria del turismo ha crecido con tasas significativas en los últimos años, lo que produjo un aumento en la diversificación de la oferta. A los destinos tradicionales se ha sumado el turismo rural y sus modalidades, pudiéndose observar algunas de ellas en la siguiente tabla:

Tabla 1

Modalidades del Turismo Rural

MODALIDADES	
Agroturismo	Ecoturismo
Turismo Cultural	Turismo Aventura
Turismo Deportivo	Turismo Científico
Turismo Educativo	Eventos
Turismo Salud	Turismo Gastronómico
Turismo en Comunidades Indígenas Comunidades de Recreación y Retiro	Turismo Religioso

Fuente: Barrera y Muñoz (2003)

Dentro de ellas, como se aprecia, se encuentra el ecoturismo.

Barrera y Muñoz, (2003), mencionan que “The International Ecotourism Society” define al ecoturismo como el viaje responsable a zonas naturales, que es respetuoso con el medio ambiente y mantiene el bienestar de la población local. Esta modalidad tiene como principal objetivo el acercamiento del visitante al medio natural, en el que se educa sobre las particularidades de cada ambiente al tiempo que disfruta de actividades que resaltan la belleza de los sitios incontaminados y puros, siendo el respeto por la población local una cuestión central.

2. OBJETIVOS

Con el fin de contribuir a la conservación de estos paisajes, se ha definido para este trabajo los siguientes objetivos para un área piloto ubicada sobre terrenos fiscales:

- a) Establecer un sendero interpretativo en un entorno natural que, teniendo como cabeceras los balnearios de Atalaya y Magdalena, permita acercar al visitante al medio natural con una mínima intervención en el paisaje existente.
- b) Establecer un itinerario interpretativo capaz de ofrecer una alternativa a nivel recreacional a las personas con movilidad reducida, a la vez que permite la realización de actividades como el senderismo y el ciclismo, teniendo como cabeceras la antigua estación de trenes de Atalaya y el balneario de Magdalena.
- c) Evaluar el impacto causado por dos áreas de acampada en la ribera del Río de La Plata y del Arroyo Buñirigo.
- d) Concienciar a la población tanto local, como foránea, del valor de los ecosistemas naturales a nivel local y global, así como de la necesidad de su conservación.
- e) Ofrecer una alternativa económica viable a las actividades tradicionalmente llevadas a cabo en el territorio.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra ubicada en la provincia de Buenos Aires (República Argentina), partido de Magdalena (véanse figuras 1 y 4), a 110 km al sudeste de la Capital Federal.

El partido limita al noreste y al norte con el Río de La Plata, al noroeste con los partidos de Berisso y La Plata, al oeste con el partido de Brandsen, al sur con el partido de Chascomús y, al sureste y al este, con el partido de Punta Indio.

Situación a nivel nacional y provincial

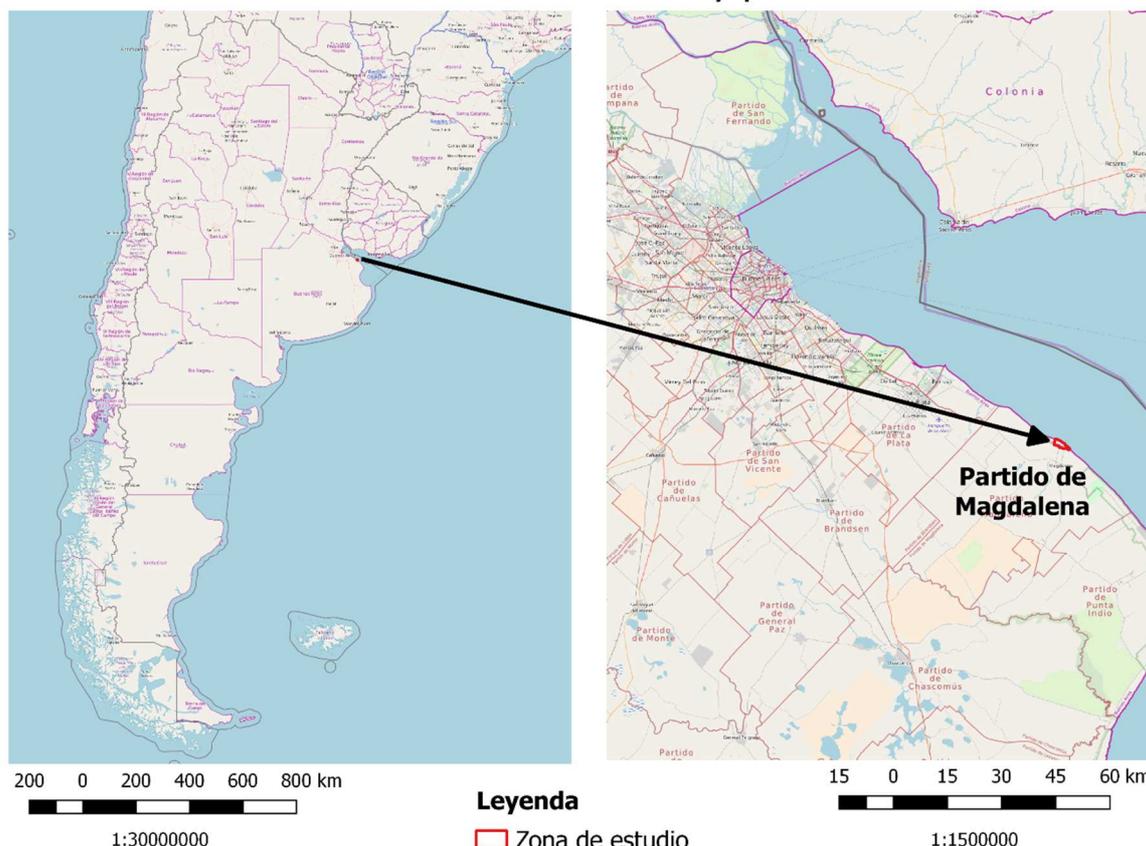


Figura 1. Argentina, provincia de Buenos Aires, partido de Magdalena; ubicación General del Partido. Fuente: elaborado a partir de imágenes obtenidas de los servidores “MapSurfer.NET” y “OpenStreetMap”.

El Municipio de Magdalena cuenta en la zona costera del Río de La Plata, con dos balnearios, uno ubicado en la localidad de Atalaya (alrededor de 900 metros al norte de esta) y otro conectado a la ciudad de Magdalena por un acceso de aproximadamente 5 km al norte de la misma (véanse figuras 4 y 15).

Los dos balnearios presentan distintas características, el de Magdalena tiene una estructura más humanizada, con costanera y murallón de contención construido (fig. 2) mientras que el de Atalaya (fig. 3), presenta una imagen más agreste, casi conservando la fisonomía del paisaje original de la costa del Río.



Figura 2. Costa del Balneario de Magdalena. Fuente: Facebook (2018), disponible en: <https://www.facebook.com/MagdalenaCamping/photos>.



Figura 3. Costa del Balneario de Atalaya. Fuente: Turismo Práctico (2018), disponible en: <http://www.turismopractico.com.ar/Paseos/BsAs/magdalena.htm>.

En ambos balnearios, en primavera, verano, otoño y, en menor medida, en invierno, se registra un tipo de turismo ligado a una permanencia en el sitio relativamente corta, 2 a 7 días (relacionada con turistas externos al partido), y en algunas ocasiones solo por el día, ligado mayormente a los habitantes de las poblaciones antes mencionadas (y en menor medida de otras poblaciones del partido).

Sin embargo, entre ambos balnearios, se encuentra parte de esta franja costera antes mencionada, con una importante riqueza paisajística, que casi se encuentra inexplorada por el turista debido a su compleja y dificultosa posibilidad de acceso, dado que es una zona sujeta en parte a las mareas altas del Río de La Plata.

Esto último ha permitido que aún se conserven relictos del talar y la selva en galería, así como una gran cantidad de pequeños humedales, juncuales y espartillares que alojan una fauna muy variada, sobre todo en aves. Por tanto, cualquier emprendimiento de turismo en esta franja debiera ser de abordaje muy cuidadoso para no causar un impacto ambiental negativo en ese ecosistema.

Situación a nivel local

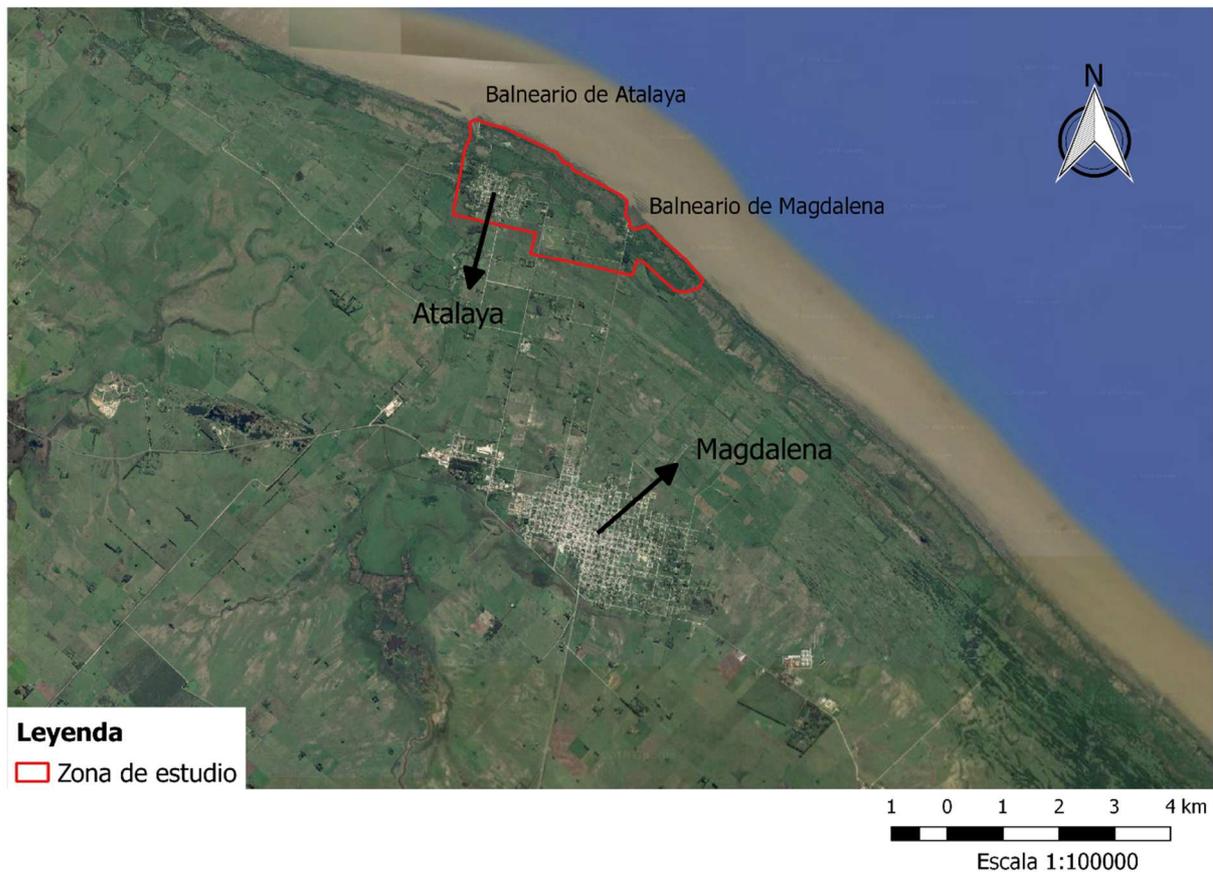


Figura 4. Situación de la zona de estudio y municipios de Atalaya y Magdalena. Fuente: elaborado a partir de imágenes satelitales del servidor "Google Maps".

La zona de intervención es una franja costera del partido de Magdalena entre los balnearios de Magdalena y Atalaya, incluyendo, además, las antiguas vías del tren y el "Paseo de las Higueras", el cual discurre paralelamente a la costa conectando la antigua estación de trenes (fig. 5).

Zona de intervención

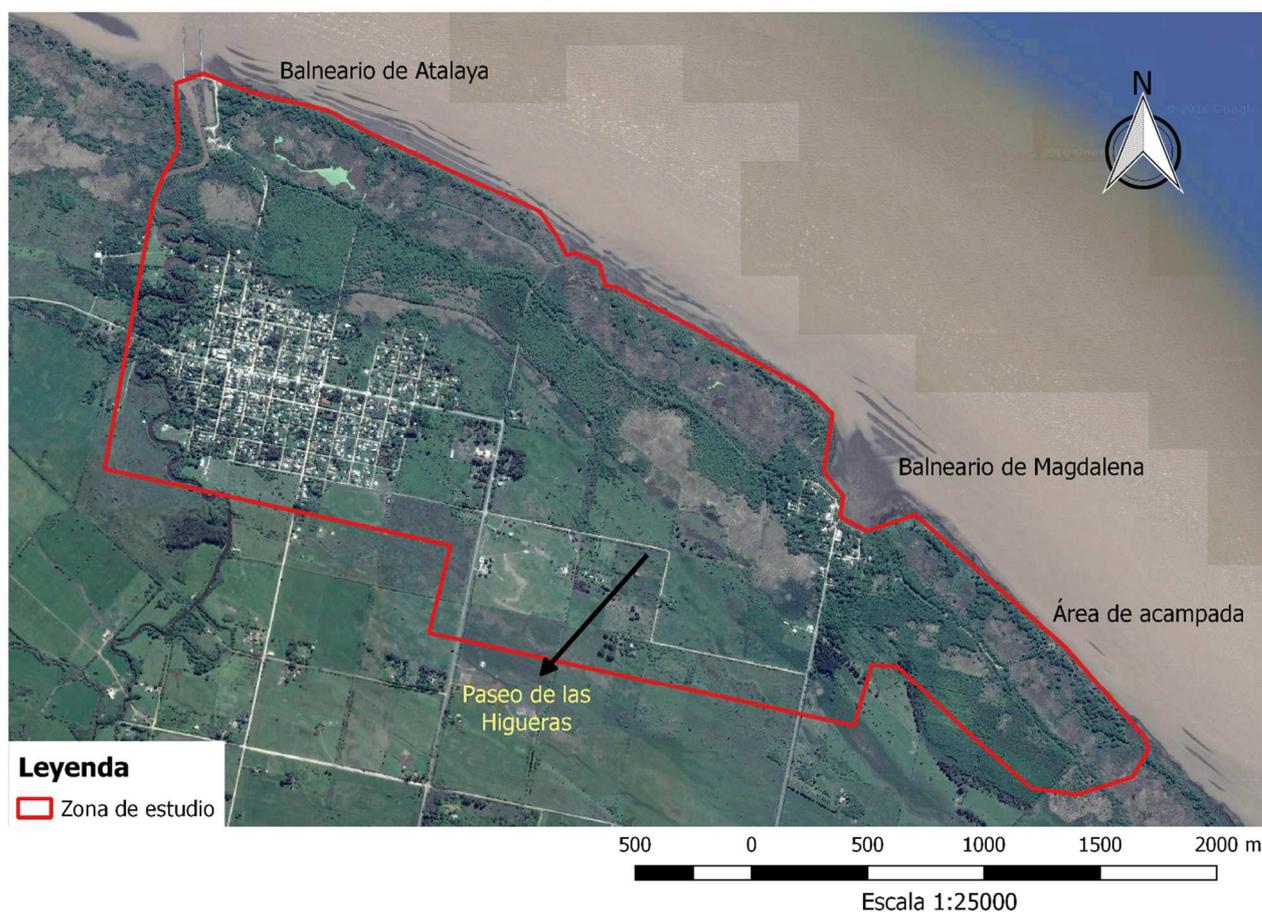


Figura 5. Zona de Intervención. Fuente: elaborado a partir de imágenes satelitales del servidor "Google Maps".

3.1. Clima

El clima de la región es templado y húmedo, con precipitaciones de 1000 mm anuales, y una temperatura media anual de 15 °C. La temperatura media de verano es de 21 °C mientras que en invierno es de 9 °C. Los vientos predominantes son del este, con velocidades medias que oscilan entre 11 y 16 km/h.

De especial relevancia es la ocurrencia de fuertes temporales denominados sudestadas, los cuales se caracterizan por los vientos fuertes, precipitaciones débiles o moderadas pero persistentes, y de una marcada disminución de la temperatura, alcanzando con bastante frecuencia magnitudes considerables, lo cual puede llegar a causar un gran perjuicio socioeconómico y medioambiental en las poblaciones cercanas a la costa. Se producen una media de 2'2 sudestadas al año, con una duración media de dos jornadas y un máximo de cinco jornadas, que, si bien suelen darse con más frecuencia durante la primavera y el invierno, no es inusual que se den también durante el verano. Sus efectos se manifiestan en inundaciones que dependen de la intensidad del episodio y de la morfología de cada lugar, durando estas inundaciones desde 24 horas hasta 20 días en la zona afectada (García, 2011; Nussbaum,1997).

3.2. Geología y geomorfología

El nordeste de la provincia de Buenos Aires representa un área transicional entre la Pampa Ondulada y la Pampa Deprimida. Esta última se caracteriza por presentar un relieve suavemente ondulado, siendo la pendiente muy escasa. Durante ingresiones marinas cuaternarias se originaron los depósitos de valvas de moluscos marinos (cordones de conchilla) que alternan con áreas deprimidas (intercordones) en los que predominan materiales finos en superficie (Cavallotto, 1995).

Los suelos de estas áreas fueron estudiados por Sánchez *et al.* (1976) y por Hurtado y Ferrer (1988), evidenciando los contrastes entre los suelos desarrollados sobre los cordones y aquellos de los intercordones. Los primeros fueron clasificados como “Rendoles” y presentan un perfil A1, AC, C. El horizonte A1 tiene 20 cm de profundidad, posee textura franca y presenta fragmentos gruesos de conchilla en su masa. El AC es de 18 cm de espesor y está conformado principalmente por fragmentos gruesos de conchilla al igual que el C. Los materiales gruesos confieren a estos suelos un buen drenaje y aireación, favoreciendo la actividad biológica y la humificación de la materia. Los suelos de los intercordones están desarrollados sobre materiales finos y presentan mal drenaje, frecuente anegamiento y caracteres hidromórficos como la presencia de moteados (Arturi & Goya, 2004).

En ese sentido, la textura del suelo de los cordones de conchilla resulta ideal para la implantación de itinerarios, puesto que los suelos cuya textura es franca son, en general, mejores para resistir la compactación y la erosión. En adición, el hecho de presentar elementos gruesos (como pueden ser fragmentos de conchilla) embebidos en la matriz del suelo, ayudan a retener las partículas más finas, mejorando aún más la capacidad del suelo para ser soporte de actividades como el senderismo (Administración de Parques Nacionales, 2004; Lechner, 2004).

3.3. Fitogeografía

Rodríguez (2003) menciona que distintos autores, durante mucho tiempo, han esbozado clasificaciones fitogeográficas del territorio argentino. Entre las principales se puede mencionar a la de Hauman (1920, 1931), Frenguelli (1941), Castellanos y Pérez Moreau (1945), Parodi (en 1945 y 1964), Cabrera (desde la primera en 1951 hasta 1976) y últimamente se elaboró en el ámbito de la Secretaría de Medio Ambiente y la Administración de Parques Nacionales, un trabajo de clasificación en Eco-regiones elaborado por Burkart, *et al.* (1999), que es bastante coincidente con el de Cabrera, pero tiene algunas subdivisiones de las provincias que señala aquel autor.

Hay bastante coincidencia entre todas estas clasificaciones en incluir la mayor parte del territorio de la Provincia de Buenos Aires en el ámbito de una región que llaman “pampa” o “pradera pampeana”. Este vocablo viene del quichua y significa algo así como “gran llanura” y, por extensión, se aplicó también en otras zonas del país para señalar espacios con esas características. Siguiendo la clasificación de Burkart, *et al.* (1999) además de la Eco-región Pampa, en el extremo sur se ubica en la Eco-región del Espinal y en el extremo noreste, en una angosta franja, se desarrolla la Eco-región del Delta e Islas del Paraná. A esta última, se le conoce también como “selva en galería” o “marginal”.

Las selvas marginales, son formaciones que se desarrollan a lo largo de los ríos Paraná, Uruguay y afluentes, en parte por el efecto atemperante que estos imponen a sus costas, franja de tierra en la cual las especies vegetales de zonas cálidas llegan a distribuirse más australmente. Este efecto atemperante del clima local, sumado a las inundaciones periódicas y las corrientes actúan como vías de repoblamiento y dispersión de semillas. Esta formación se continúa hasta la costa del Río de La Plata.

Debido a la dinámica del propio río y sus costas, la selva marginal crece sólo sobre su margen derecha. La selva marginal de Hudson se extiende hasta Punta Lara, su límite austral más claro, aunque se ha dicho que manchones aislados de ella llegan hasta las proximidades de Magdalena (Malpartida, 1996).

En el sitio en estudio confluyen diversos ecosistemas, como el sector final de la selva en galería de la localidad de Punta Lara, la ecorregión del Espinal junto con comunidades de gramíneas de la provincia fitogeográfica pampeana (Cabrera, 1976).

La zona de estudio se encuentra en el sitio donde coexisten la selva marginal, el espinal (quizás algo degradado en cuanto a cantidad de especies), representado mayoritariamente por los bosques de tala y coronillo y la pradera pampeana o pastizal.

La geomorfología y paisaje de la zona puede apreciarse en la figura 6:

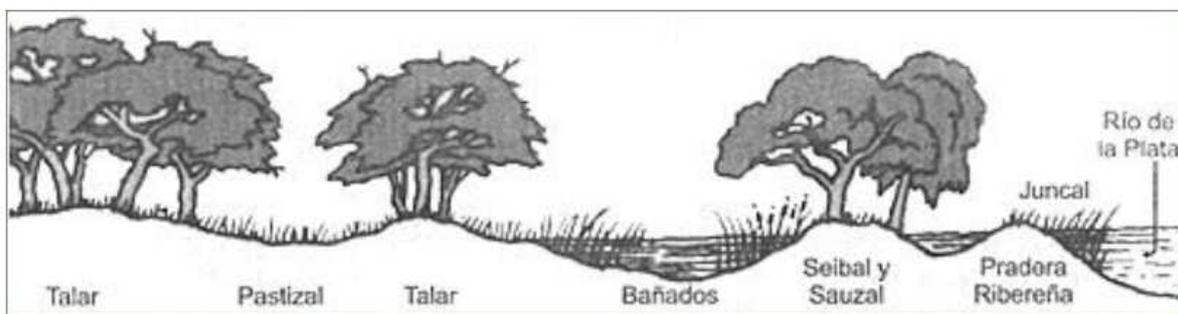


Figura 6. Corte esquemático de los ambientes naturales de la zona de intervención. Fuente: Amichetti *et al.*, 2016.

El primer sector, “pradera” o “césped ribereño”, está desarrollado sobre la primera franja costera en contacto directo con el agua del río y los juncuales. Es un sector sujeto a frecuentes cambios debido a la erosión de las mareas y deposición de sedimentos y valvas de moluscos (figura 7).



Figura 7. Sector de Césped Ribereño. Fuente: Pino Silva *et al.*, 2014.

El segundo sector, “ceibal” o “sauzal” (figura 8), es la franja que se desarrolla entre el césped ribereño y la selva marginal o en galería. En muchos tramos esta franja ha desaparecido debido a la erosión costera y al césped ribereño le sigue la selva marginal.



Figura 8. Ceibos en la imagen superior izquierda; formación de sauces en la imagen superior derecha; sector del ceibal y sauzal en la imagen inferior. Fuente: Rosatto, 2018.

Estas dos primeras zonas, no se encuentran generalmente como zonas bien demarcadas, sino que se encuentran integradas (figura 9), pero predominantemente se agrupan según las franjas antes mencionadas.



Figura 9. Césped Ribereño, ceibal – sauzal y selva marginal entrelazados en un sector de la costa erosionado por una sudestada. Fuente: Rosatto, 2018.

La selva marginal o en galería (figuras 10 y 11), que es la franja que se desarrolla a continuación (hacia el sur alejándose de la costa), ocupa un relieve levemente más elevado que las anteriores franjas.

Es un sector complejo (muchas especies en diversos estratos), a menudo con zonas deprimidas con agua y sumamente húmedo, siendo, en general, bastante umbroso. Este sector también es el hogar de una variada fauna que agrupa muchas especies de aves, insectos, lepidópteros, algunas de batracios, reptiles y algunas de mamíferos.



Figura 10. Selva Marginal y borde de Selva Marginal y el sector “bañados”. Fuente: Rosatto, 2018.



Figura 11. Selva Marginal imágenes de distintos sectores de la misma. Fuente: Rosatto, 2018.

El sector conocido como “bañado” es la transición en relieves negativos entre la selva marginal y las lomas donde se asienta el talar, por eso suele denominarse también zona deprimida entre lomadas. Ringuelet (1962) define los bañados como cuerpos de agua semipermanente o temporal, sin una cuenca bien delimitada, de contorno o perímetro indefinido y sin sedimento propio. Además, la vegetación emergente en estas zonas es muy abundante, por lo que quedan escasos espacios libres.

Este sector está generalmente dominado por una especie de iris de vistosa floración, junto con ejemplares de ceibo aislados y arbustos menores, siendo muy difícil de transitar, ya que se encuentra casi permanentemente anegado por las mareas altas. (figura 12).



Figura 12. Distintos sectores del bañado. Fuente: Rosatto, 2018.

Finalmente, en el sector de estudio, se encuentran las lomadas donde se asienta el talar (figura 13). Son zonas mucho más altas que las anteriores (desniveles positivos de 2 a 4 metros), con muy buen drenaje (sin anegamientos), con bosques generalmente densos, lo que generalmente impide la supervivencia de gramíneas en el estrato más bajo.

Estos talares limitan hacia el sur, con la formación de gramíneas (generalmente del género *Stipa* L. 1753) que se conoce como “pastizal pampeano”.



Figura 13. Pie de loma del talar en la imagen superior izquierda; interior del talar en la imagen superior derecha; talar visto desde el pastizal pampeano en la imagen inferior. Fuente: Rosatto, 2018.

3.4. Unidades de paisaje

Tanto Potschin y Haynes-Young (2006), como Zoido (2002), reconocen que el estudio de los paisajes y su cartografía permiten realizar un análisis integral del espacio geográfico, el cual ha de servir como base para la planificación y el ordenamiento territorial, puesto que las características que definen las unidades de paisaje condicionarán el tipo de actividades que pueden desarrollarse en ellas (Mazzoni, 2014).

Las unidades de paisaje se definen como divisiones espaciales, dentro de las cuales el territorio delimitado posee alguna característica que permite diferenciarlo en una única unidad relativamente homogénea. Estas han de ser lo más homogéneas posible en relación con su valor de paisaje (calidad visual) y valor de fragilidad (Escribano *et al.*, 1991; Ministerio de Obras Públicas y Transporte, 1993; Muñoz-Pedrerros, 2004).

Para determinar una unidad de paisaje se puede seguir el siguiente procedimiento: (a) determinar el componente más representativo en el área de estudio, que servirá como elemento central (b) cartografiar el área de estudio generando unidades homogéneas en base al elemento central escogido, (c) incluir los componentes restantes del paisaje a las unidades de paisaje ya generadas (Ministerio de Obras Públicas y Transporte, 1993; Muñoz-Pedrerros, 2004).

El análisis del paisaje se realiza a partir de imágenes satelitales que permiten identificar los elementos y componentes que pueden estructurar unidades de paisaje (López-Barajas & Cervantes-Borja, 2002). Así pues, a partir de imágenes satelitales extraídas del servidor "Google Maps", se han delimitado las unidades de paisaje presentes en el área de estudio.

La geomorfología del área de estudio difícilmente puede formar elementos diferenciados, puesto que el relieve es suave y homogéneo. Esto impide que puedan establecerse unidades de paisaje bien definidas atendiendo a dicho criterio. No obstante, dado que la vegetación actúa como un componente de primer orden en la diferenciación de unidades dentro del paisaje (Humboldt, 1805; Mendoza & Sanz Herráiz, 2010), en el presente estudio se ha optado por establecer la vegetación como componente central en la formación de unidades del paisaje.

Como resultado de este análisis se han definido las siguientes unidades de paisaje:

- **Área recreativa/de acampada:** zonas altamente alteradas por las actividades humanas, las cuales han provocado un cambio significativo en la estructura de la vegetación en dichas áreas. Se hallan actualmente bajo un régimen de intenso uso recreativo. Estas áreas incluyen los balnearios de Atalaya y Magdalena, así como el área de acampada que se halla cercana a este último.
- **Arroyo Buñirigo:** se trata de un zigzagueante río que discurre en paralelo al centro poblado de Atalaya. Su desembocadura da al balneario de Atalaya.
- **Bañado:** zonas de bañado con abundante vegetación emergente (véase apartado 3.3).
- **Bosque no nativo:** formaciones o bosquetes de vegetación no autóctona.
- **Césped ribereño:** zonas cubiertas por césped ribereño limitantes con el margen del río.
- **Pastizal:** extensas zonas dominadas por el denominado pastizal pampeano.
- **Selva marginal:** zonas dominadas por formaciones boscosas de selva en galería.
- **Selva relíctica/Espinillo:** zonas donde la selva marginal queda como relicto, en ocasiones en asociación con espinillo (*Acacia caven*), formando unidades de paisaje diferenciadas.
- **Talar:** bosques compuestos principalmente por *C. tala* y *S. buxifolia*.

Así pues, se ha cartografiado la distribución espacial de estas unidades de paisaje mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (véase figura 14).

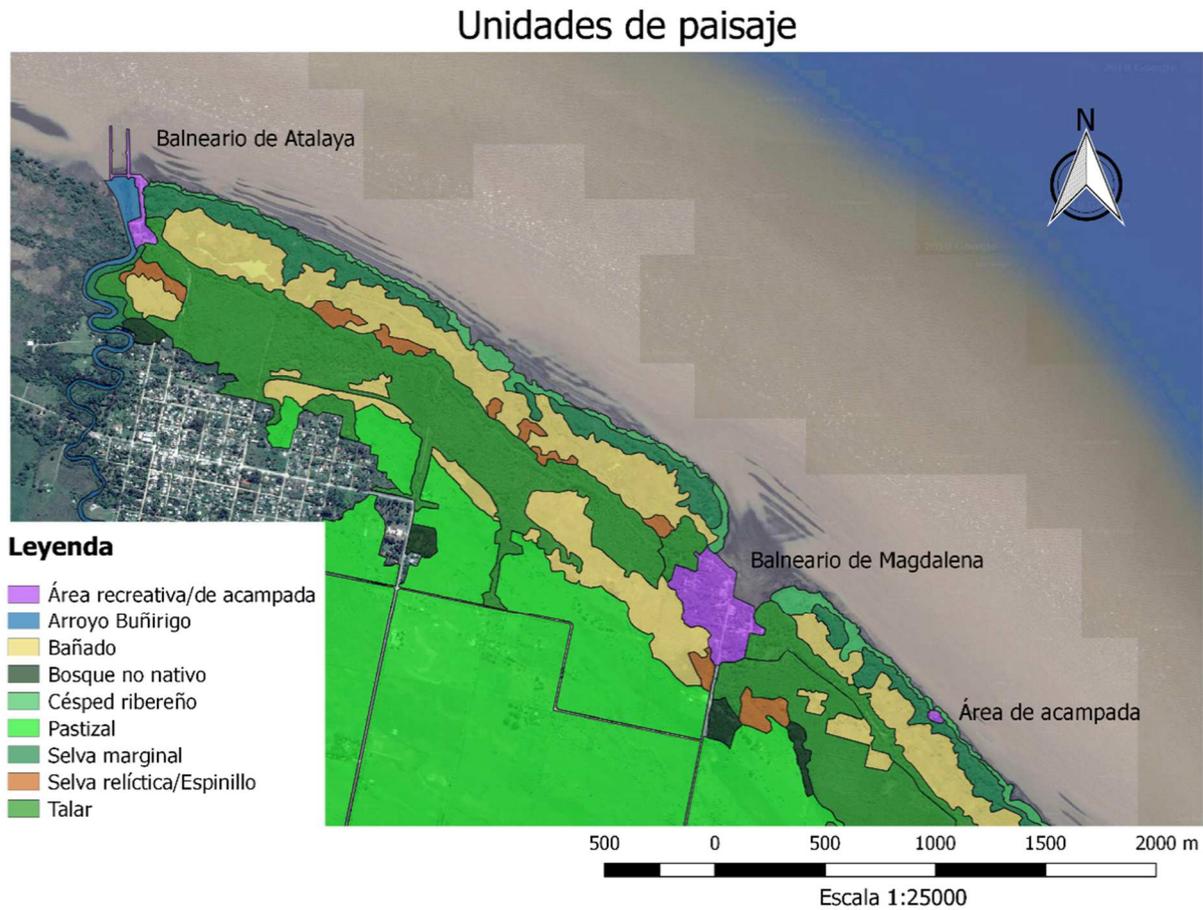


Figura 14. Unidades de paisaje en el área de estudio. Fuente: elaborado a partir de imágenes satelitales del servidor "Google Maps".

3.5. Red vial

Con el fin de identificar los potenciales itinerarios que han de componer la red de senderos del corredor turístico, se han cartografiado y clasificado las principales vías, caminos y senderos ya existentes en la zona a partir del análisis de imágenes satelitales.

Las diferentes vías se han clasificado en tres categorías en función de su importancia relativa para dar acceso a los principales elementos de interés en la zona de estudio y según la posibilidad de tránsito en un vehículo común (automóvil), dando como resultado la siguiente clasificación:

- **Vías de primer orden:** son aquellos caminos que dan acceso de manera directa a los balnearios de Atalaya y Magdalena, considerados estos como los elementos de mayor interés en la zona junto con el área urbana de Atalaya, siendo estas vías los ejes que vertebran la comunicación entre ambos balnearios. Son, además, perfectamente transitables por automóviles y otros vehículos motorizados.
- **Vías de segundo orden:** son aquellas vías transitables por automóviles comunes que parten de vías de primer orden y que conectan con elementos del paisaje de importancia menor.

- **Vías de tercer orden:** se trata de senderos no transitables por automóviles comunes que parten de vías de primer y segundo orden. Son las vías que presentan un potencial mayor para la implantación de actividades como el senderismo.

El resultado de este análisis puede verse en la figura 15, donde se muestran las vías de interés para la presente propuesta de corredor turístico:

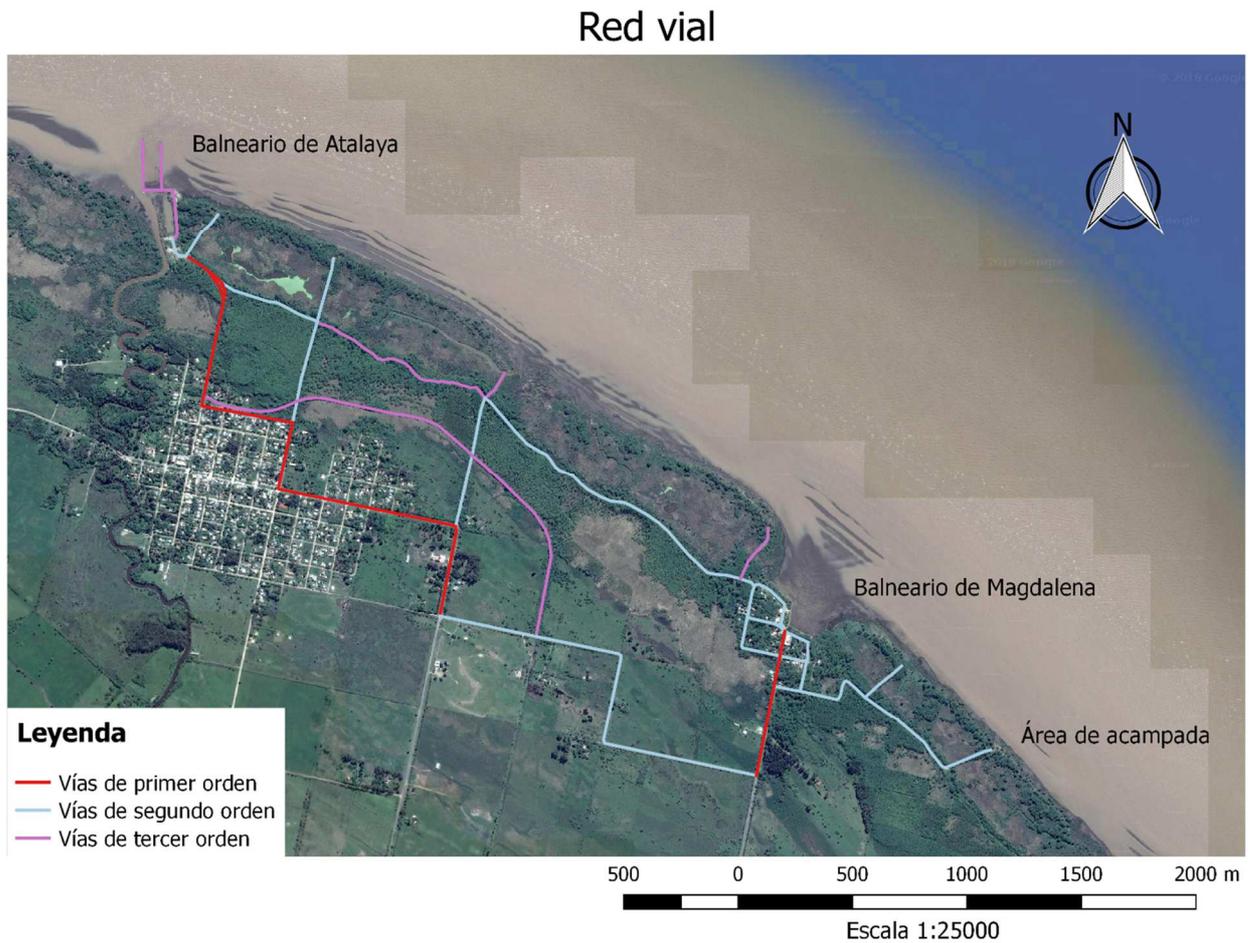


Figura 15. Red vial en el área de estudio. Fuente: elaborado a partir de imágenes satelitales del servidor "Google Maps".

4. ANÁLISIS FODA

4.1. Principales ventajas y limitantes detectadas

Realizar un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Desventajas y Amenazas (F.O.D.A), permite elaborar un buen diagnóstico de las condiciones que afectan al área de estudio (Chebez, 2008).

Orlich (2005), establece que las oportunidades y las amenazas son elementos externos a la organización que esta no puede controlar ni modificar, pero sí aprovechar o manejar. Las fortalezas y las debilidades son factores internos que la organización sí controla y que dependen de la misma. Es fácil deducir que las oportunidades y las fortalezas son factores favorables para la organización y las debilidades y las amenazas son desfavorables (tabla 2).

Tabla 2
Características FODA

	Positivo	Negativo
Interno (Controlables)	Fortalezas	Debilidades
Externo (No Controlables)	Oportunidades	Amenazas

Fuente: Gamboa (2009).

Pascual *et al.* (2001), aplicando el análisis FODA a la gestión territorial en base al análisis del paisaje, ofrece una síntesis de gran utilidad:

- **Fortalezas:** Son las calidades que permiten cumplir la misión que se ha propuesto. Podrían incluirse los recursos y el estado de conservación de zonas naturales, actividades humanas ya realizadas respetando la calidad medioambiental o las características únicas que pueda presentar el lugar. Se tiene control sobre ellas y son relevantes.
- **Debilidades:** Son elementos o actividades que no se encuentran en la situación más correcta, paisajísticamente hablando. Ahora bien, son susceptibles de establecer controles y mejora para minimizar o incluso eliminar sus aspectos negativos. Al igual que las fortalezas, la entidad gestora tiene control sobre ellas y son relevantes.
- **Oportunidades:** Son elementos favorables a la hora de elaborar una estrategia para activar la explotación del paisaje. La entidad gestora no los controla y no dependen de esta, pero puede obtener ventajas de tales hechos relevantes. Una vez establecidas, se deberán poner en marcha planes para dirigir las oportunidades hacia una situación futura viable. Ejemplos de oportunidades podrían ser los cambios tecnológicos para disminuir el impacto paisajístico de elementos antrópicos,

la aparición de nuevas regulaciones administrativas, la existencia de un patrimonio cultural con una potencialidad de explotación.

- **Amenazas:** Se refieren a elementos naturales, humanos, administrativos, etc., que, si no son afrontados por la planificación, pueden convertirse en pérdidas o en serias trabas para alcanzar el objetivo perseguido. Cuando se concreta una amenaza, la estabilidad y supervivencia del paisaje local puede verse en juego. Ejemplos serían el aumento incontrolado de visitantes en las zonas naturales, el crecimiento desmedido de las explotaciones agrícolas o industriales próximas a los ámbitos con mayor calidad de paisaje, la alta potencialidad de incendios, etc. La entidad gestora no puede controlarlos, pero le pueden afectar desfavorablemente y en forma relevante.

Orlich (2005), en cambio, ofrece una visión empresarial del análisis FODA, la cual queda resumida de la siguiente manera (tabla 3):

Tabla 3
Acciones, según su análisis FODA

	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	Zona en la que la empresa debe explotar al máximo sus recursos y lograr los máximos beneficios	Zona en la que la empresa debe tratar de neutralizar los efectos externos y transferir fortalezas a las áreas de Oportunidades.
Debilidades	Zona en la que la empresa debe invertir recursos, capacitación, tecnología para superar sus debilidades y aprovechar las oportunidades que se ofrecen.	Zona en la que la empresa ve amenazada su existencia y de la que debe salir rápidamente con acciones de mejora o cambio para reconvertirse.

Fuente: Orlich (2005).

4.2. Análisis F.O.D.A del proyecto de Turismo Ecológico en el sector de estudio

Fortalezas del proyecto

- Existencia de distintos ecosistemas, que, si bien han sido modificados, mantienen aún muchas de las características inalteradas del paisaje original.
- La corta distancia que lo separa de la Capital Federal (en poco más de una hora se puede estar en el sitio).
- Proximidad con distintos centros urbanos (Atalaya, Bartolomé Baviero y Magdalena), lo que permite rápidamente acceder a los mismos ante una emergencia o por cuestiones de logística.

- Actividades realizadas en la zona, ligadas a una cierta tradición turística de ambos balnearios (Magdalena y Atalaya).

Oportunidades

- Creciente interés por el turismo ecológico.
- Oferta de Paisajes que motivan la contemplación y tranquilidad buscada en estos destinos con variedad de ecosistemas.
- Diversificación de los ingresos tradicionales.
- Preservación del patrimonio cultural y ambiental de la zona.
- Crecimiento poblacional en el Partido de Magdalena.

Desventajas

- Limitada infraestructura para atender al turismo.
- Poco personal capacitado para atender a los visitantes.

Amenazas

- La posibilidad de alterar el patrimonio ambiental y cultural.
- Situación económica actual desfavorable tanto a nivel mundial como local.
- Otras ofertas de destino turístico rural en el partido y en partidos cercanos.

En base al análisis FODA realizado, es conveniente mencionar, en relación con las Desventajas mencionadas en dicho análisis, que Rosatto *et al.* (2014), realizaron distintos tipos de Encuestas en el partido de Magdalena. Estas encuestas incluyeron: “Encuesta a habitantes de zonas rurales en Magdalena”, “Encuesta a turistas que se encuentran en Magdalena”, “Entrevistas a los habitantes de zonas urbanas de Magdalena”, y “Entrevistas a las Autoridades Municipales del partido de Magdalena”.

Una síntesis de ellas muestra que el 45 % de la población estaría dispuesta a participar de un proyecto turístico para el partido mientras que otro 40 % se manifiesta medianamente dispuesto, asimismo el 60 % cree estar capacitado para ello.

5. ANÁLISIS DE LA REGLAMENTACIÓN PERTINENTE

Pese a que a nivel nacional la Ley Nacional de Turismo N.º 25.997 establece el marco dentro del cual se ha de desarrollar el turismo rural, la legislación al respecto se regula a nivel provincial, puesto que, tal como afirma Pezzoni (2014) “...la Constitución Nacional, Argentina adopta para su gobierno la forma republicana, representativa y federal (art 1 C.N.) y las provincias conservan todo el poder no delegado al gobierno federal (art 121 C.N). Por esta razón las provincias crean sus propias instituciones (art 122 C.N) y dictan su propia Constitución (art 123 C.N.).

En un análisis de las facultades delegadas se advierte que no se encuentra la potestad de regular sobre turismo rural. Es decir, las provincias tienen autonomía y conservan la potestad para legislar sobre dicha materia. En consecuencia, en el orden nacional, no puede legislarse el turismo rural.”

Sin embargo, la Ley Nacional de Turismo N.º 25.997 sí que establece en el artículo 2º los principios que la rigen, siendo de especial interés el principio de desarrollo sustentable por el cual el turismo se ha de desarrollar “...en armonía con los recursos naturales y culturales a fin de garantizar sus beneficios a las

futuras generaciones. El desarrollo sustentable se aplica en tres ejes básicos: ambiente, sociedad y economía”. También en este artículo se introduce el principio de accesibilidad que establece la tendencia “a la eliminación de las barreras que impidan el uso y disfrute de la actividad turística por todos los sectores de la sociedad, incentivando la equiparación de oportunidades”. Es también a partir de esta ley que surge el Plan Federal Estratégico de Turismo Sustentable 2025 en 2014.

A ese respecto, en la Ley N.º 25.643 se determina en su artículo primero el concepto de turismo accesible como “...el complejo de actividades originadas durante el tiempo libre, orientado al turismo y la recreación, que posibilitan la plena integración —desde la óptica funcional y psicológica— de las personas con movilidad y/o comunicación reducidas, obteniendo durante las mismas la satisfacción individual y social del visitante y una mejor calidad de vida”.

Así pues, pese a que lo agreste o difícil del terreno en algunos tramos de los senderos propuestos pueda llegar a impedir el tránsito normal y seguro de personas con movilidad y/o comunicación reducidas, se tenderá a cumplir los principios rectores de la Ley Nacional de Turismo N.º 25.997, así como los principios rectores de la Ley Provincial de Turismo N.º 14.209 (expuestos más adelante), proponiendo un recorrido alternativo que permita el paso satisfactorio de estas personas.

En cuanto al nivel provincial, la Ley Provincial de Turismo N.º 14.209 declara “de interés provincial al turismo como proceso socioeconómico esencial y estratégico para el desarrollo de la Provincia, considerándolo prioritario dentro de las políticas de Estado” en su artículo primero.

Amplia, además, los principios ya establecidos a nivel nacional en el artículo 3º añadiendo el principio de Protección del Patrimonio Natural y Cultural, por el cual se “promueve y garantiza la protección y conservación de los recursos naturales y culturales, tangibles e intangibles, mediante la aplicación de herramientas que permitan la evaluación, monitoreo y mitigación de impactos”.

En el artículo 28 del Decreto-Ley 10128/83 que modifica la Ley 8912 se especifica que “se permitirán todos los usos que sean compatibles entre sí”, permitiendo pues, el uso público en todas aquellas zonas cuyos usos actuales no entren en conflicto con desarrollo de actividades turísticas.

En la Resolución 63/14, en aplicación de la ley N.º 14.209 y el Decreto Reglamentario N.º 13/14, se determina la integración de los Polos de Desarrollo Turístico, entendiendo como tal a las unidades territoriales sobre las que se propone una visión de desarrollo turístico integral caracterizada por sus recursos naturales, paisajísticos, culturales, patrimoniales e históricos, su perfil económico-productivo, el sistema de conectividad existente, sus localidades más significativas y su oferta y demanda turística. En esta resolución el municipio de Magdalena queda incluido en el Polo de Desarrollo Turístico 1 (PDT 1), otorgándole importancia como eje de desarrollo rural, si tenemos en cuenta las características de dicho municipio.

El Plan Estratégico para el Desarrollo Territorial del Partido de Magdalena (Cabarro *et al.*, 2012) establece la necesidad de un Programa de Desarrollo del Patrimonio Turístico, otorgando gran importancia al turismo en general y al turismo rural en particular e identifica la senda que une los balnearios de Atalaya y Magdalena, así como el Paseo de las Higueras, otorgándoles gran aptitud para el turismo ecológico.

También en el Plan Estratégico Magdalena 2016 – 2040 se identifica el desarrollo turístico (eminentemente rural) como una de las tres grandes estrategias a seguir para la mejora de la competitividad del partido de Magdalena. En adición, establece la franja costera como el marco espacial en el que debe desarrollarse más

ampliamente el turismo rural (véase fig. 16), e incluso concreta varios proyectos prioritarios estrechamente conectados con el corredor turístico a proponer, los cuales son, por un lado, el desarrollo de la costanera entre Atalaya y el balneario de Magdalena y, por otro, la ampliación de la Reserva Parque Costero del Sur a toda la costa del Partido de Magdalena, lo cual modificaría la legislación aplicable restringiendo ciertas actividades.

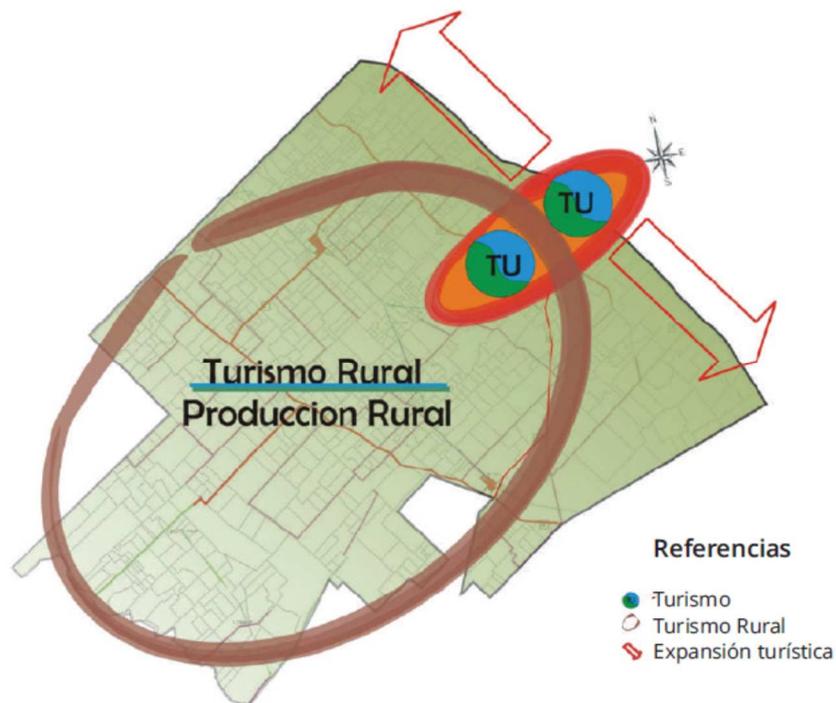


Figura 16. Síntesis esquemática de las principales estrategias económicas a seguir y su zonificación. Fuente: Plan Estratégico Magdalena 2016 – 2040 (Pesci *et al.*, 2016), p.25.

En un nivel más amplio se aplica el Código Ético Mundial para el Turismo, al cual se atiene la nación argentina. Éste aplica un conjunto de directrices a seguir, siendo especialmente relevantes los artículos 3 y 5 por prestar atención a las zonas rurales y a los recursos naturales de los cuales se nutre el turismo rural con el fin de garantizar su preservación y evitar en la mayor medida posible la generación de impactos ambientales no deseados.

En cuanto a la legislación ambiental, puesto que el área de estudio no se encuentra amparada por ninguna figura de protección, a pesar de que en el Plan Estratégico Para El Desarrollo Territorial Del Partido De Magdalena (Cabarro *et al.*, 2012) se le asigna una alta biodiversidad al bosque ribereño y a los bosques de talares de la zona, las actividades turísticas que puedan desarrollarse en áreas naturalizadas vendrán limitadas principalmente por la Ley N.º 13.273 Nacional de Defensa de la Riqueza Forestal, la Ley N.º 22.421 Ley de Conservación de la Fauna Silvestre y, especialmente, por la Ley N.º 25.675 de Política Ambiental Nacional.

Esta última establece en su artículo primero los presupuestos mínimos para el logro de una eficaz conservación medioambiental, garantizando a su vez, el desarrollo sustentable de las comunidades humanas. Además, concreta una serie de principios a seguir en su artículo cuarto, los cuales se encuentran estrechamente relacionados con los principios de desarrollo sustentable y protección del patrimonio natural y cultural ya vistos en la legislación turística nacional y provincial. Por último, establece la necesidad de

realizar una evaluación de impacto ambiental para cualquier actividad u obra susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes o afectar la vida de la población en forma significativa.

En el territorio español, se está llevando a cabo la restauración de antiguas vías de ferrocarril, ya en desuso, para transformarlas en itinerarios de gran potencial para el ecoturismo, permitiendo el paso de cicloturistas, paseantes y personas con movilidad reducida. Dicha restauración se está llevando a cabo por el Programa de Caminos Naturales y el Programa Vías Verdes, y resulta de gran interés en el área de estudio, puesto que también en Atalaya es posible encontrar antiguos trazados ferroviarios (Observatorio de Caminos Naturales e Itinerarios No Motorizados, sin fecha).

6. PROPUESTA DE CORREDOR TURÍSTICO COSTERO DE LA ZONA DE ESTUDIO

6.1. Impacto en el medio físico y natural

Pelfini y Satilli (2006) evidencian que, pese a que el paso de senderistas deja parcialmente al descubierto raíces arbóreas, no se produce una alteración significativa del ritmo de crecimiento radial del tronco. No obstante, este estudio se realizó en los Alpes italianos y puede no ser representativo del área de estudio.

Sí que se produce, sin embargo, una compactación del suelo que puede provocar una disminución de la infiltración del suelo (Monti & Mackintosh, 1979), suponiendo una potencial amenaza para los individuos de *C. tala*, pues requieren de suelos bien drenados. Esta compactación provoca también un incremento de la escorrentía superficial y, por tanto, de la erosión potencial de los senderos. Sin embargo, el impacto por compactación es menor en aquellas zonas cuyos suelos poseen texturas arenosas o francas, como es el caso de los cordones de conchilla sobre los que vegetan los talaes. Aun con todo, la cobertura vegetal adyacente a los senderos suele ser mayor que en aquellos lugares no perturbados debido al aumento de la disponibilidad de luz, agua y nutrientes (Hall & Kuss, 1989), lo cual queda también evidenciado para el caso de los bosques de *C. tala*, que presentan baja densidad de individuos juveniles en formaciones con elevada fracción de cabida cubierta, concentrándose el regenerado en zonas alteradas donde la ocupación del suelo es menor (Arturi & Goya, 2004). No obstante, según Tomczyk & Ewertowski (2011), la anchura media de las zonas donde se dan perturbaciones en bosques polacos, entendida como la suma de la sección sin vegetación del sendero y la vegetación adyacente afectada como resultado de actividades de senderismo, toma un valor de 2,4 metros, lo cual podría causar un impacto severo a los individuos juveniles adyacentes al camino. Además, Leung y Marion (1996) evidencian que los usuarios tienden a ensanchar más los senderos cuando a) la zona está cubierta por bosque y b) el sotobosque es poco denso, como sucede en los talaes.

El mayor impacto vendría dado por la posibilidad de que aparezcan sendas secundarias creadas por los usuarios llamados senderos sociales. Este proceso suele comenzar con la formación de una única senda, aunque en última instancia pueden llegar a unirse varios de estos formando una red erosiva (Lance, Baugh & Love, 1989).

Especialmente relevante es evitar el paso de turistas por aquellos senderos susceptibles de ser anegados, pues pueden llegar a formarse lodazales (Calais & Kirkpatrick, 1986; Whinam & Chicott, 1999). Estas áreas

corresponderían a zonas de perfiles deprimidos, que en este caso se corresponderían a las zonas de bañados.

En adición, en los alrededores de las áreas de acampada se produce una reducción en la densidad de árboles jóvenes en un radio medio de 45 metros (Taylor, 1997). Sin embargo, los impactos que se producen en estas áreas, pese a que son severos a corto plazo, tienden a desaparecer en un intervalo temporal de seis años en ecosistemas ripícolas (Marion & Cole, 1996). Los impactos que genera el paso de visitantes por senderos establecidos en estos ecosistemas son, posiblemente, similares a los que se producen en áreas de acampada, por lo que es esperable un tiempo de recuperación similar (Cole, 2004).

Las orillas sobre las que vegeta el césped ribereño están sujetas a procesos de fuerte erosión y la localización de un área de acampada en las inmediaciones puede acelerar el proceso causando un impacto severo en el medio ambiente. Suponiendo que los daños por pisoteo se extienden 45 m en los alrededores de las áreas de acampada, el límite de dichas zonas no debe encontrarse en ningún momento más cerca de esta distancia. De manera similar, Lechner (2004) recomienda emplazar las áreas de aparcamiento a una distancia mínima de 30 metros de las márgenes de las corrientes, ríos, lagos y humedales.

A nivel regional Cole (1981) apunta que, aunque el impacto que se da en áreas de acampada y senderos puede ser severo a nivel de individuo (animal o vegetal) o incluso a nivel de poblaciones singulares, a nivel paisajístico y de biodiversidad regional el impacto es generalmente mínimo.

Hammitt y Cole (1998) advierten que cuando los impactos en el suelo, vegetación, fauna y percepción social son considerados en su conjunto, resultan menos problemáticos cuando: (a) el impacto se minimiza en intensidad y área y (b) dichos impactos se concentran espacialmente a pequeña escala, se hallan dispersos a escala intermedia y agrupados a escalas mayores (e. g. un parque natural).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, para la presente propuesta se empleará el modelo estratégico denominado "Configuración Espacial", el cual consiste en reducir el impacto producido por los visitantes en el medio natural mediante la organización espacial de los recursos y equipamientos de uso público en zonas especialmente designadas a partir de un estudio cuidadoso de la zona (Leung & Marion, 1999).

6.2. Capacidad de Carga

La dificultad y el tiempo necesario para completar los itinerarios se han estimado a partir del documento "Método de Información para Excursiones" (París, 2003). Para la estimación de la capacidad de carga turística que pueden soportar los itinerarios propuestos se empleará la metodología establecida por Cifuentes *et al.* (1992). Dicha metodología establece el número máximo de visitas que puede recibir una zona en base a las condiciones físicas, biológicas y de manejo presentes en el área en el momento en que se realiza el estudio. Para ello se consideran tres niveles de capacidad de carga:

- **La capacidad de carga física (CCF):** es el límite máximo de visitas que es posible realizar a la zona de estudio durante un día.
- **La capacidad de carga real (CCR):** es el límite máximo de visitas, obtenido a partir de la CCF tras ser sometido a factores de corrección, los cuales son definidos en función de las características particulares del sendero.

- **La capacidad de carga efectiva (CCE):** se obtiene a partir de la comparación de la capacidad de carga real con la capacidad de manejo (CM) de la administración del área, definida como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir con sus funciones y objetivos. Se obtiene a partir de la valoración de la infraestructura, equipamientos y personal necesarios para alojar satisfactoriamente al visitante, frente a los ya presentes en la zona (Cifuentes *et al.*, 1999). Dada la falta de información al respecto, se evitará aportar cálculos imprecisos o falaces. Además, cabe destacar que los balnearios de Atalaya y Magdalena ya cuentan con los equipamientos e infraestructura básicos, por lo que se obviará este nivel de capacidad de carga.

6.3. Diseño

Para la ubicación de los principales puntos se empleará el sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (UTM), siendo el sistema de coordenadas del elipsoide WGS 84.

La ubicación de los principales puntos de interés se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 4
Coordenadas UTM de los puntos de interés

Puntos	Coordenadas UTM		
	Zona	Este (m)	Sur (m)
Antigua estación de trenes	21H	451280	6124442
Área de acampada de Magdalena		454753	6122914
Balneario de Atalaya		451197	6125054
Balneario de Magdalena		453823	6123427
Mirador 1		451336	6125239
Mirador 2		451843	6125052
Mirador 3		452555	6124476
Mirador 4		453751	6123873
Mirador 5		454333	6123269

Fuente: elaboración propia.

El documento “Diseño, Construcción y Mantenimiento de Senderos en Áreas Naturales”, desarrollado por la Administración de Parques Nacionales en 2004, “presenta técnicas para diseñar, construir y mantener los senderos de manera que provean acceso recreativo satisfactorio a las áreas naturales, con mínimo impacto”, pudiendo resultar de utilidad aun cuando se refiere al caso particular de la Patagonia argentina. También Lechner (2004) en su documento “Planificación, Construcción y Operación de Senderos en Áreas Protegidas”, ofrece directrices de utilidad para la zonificación y diseño de senderos y caminos.

Sin embargo, también se usará el “Manual Técnico de Estándares y Recomendaciones para el Diseño, Construcción y Mantención del Sendero de Chile” (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2002), puesto que los manuales técnicos anteriormente mencionados no especifican ciertos estándares técnicos.

Así pues, en base a la red vial ya existente (véase figura 15), y atendiendo a los criterios técnicos sobre diseño de senderos, se han trazado los itinerarios y emplazado los puntos de interés tal como se muestra en la siguiente figura:

Itinerarios

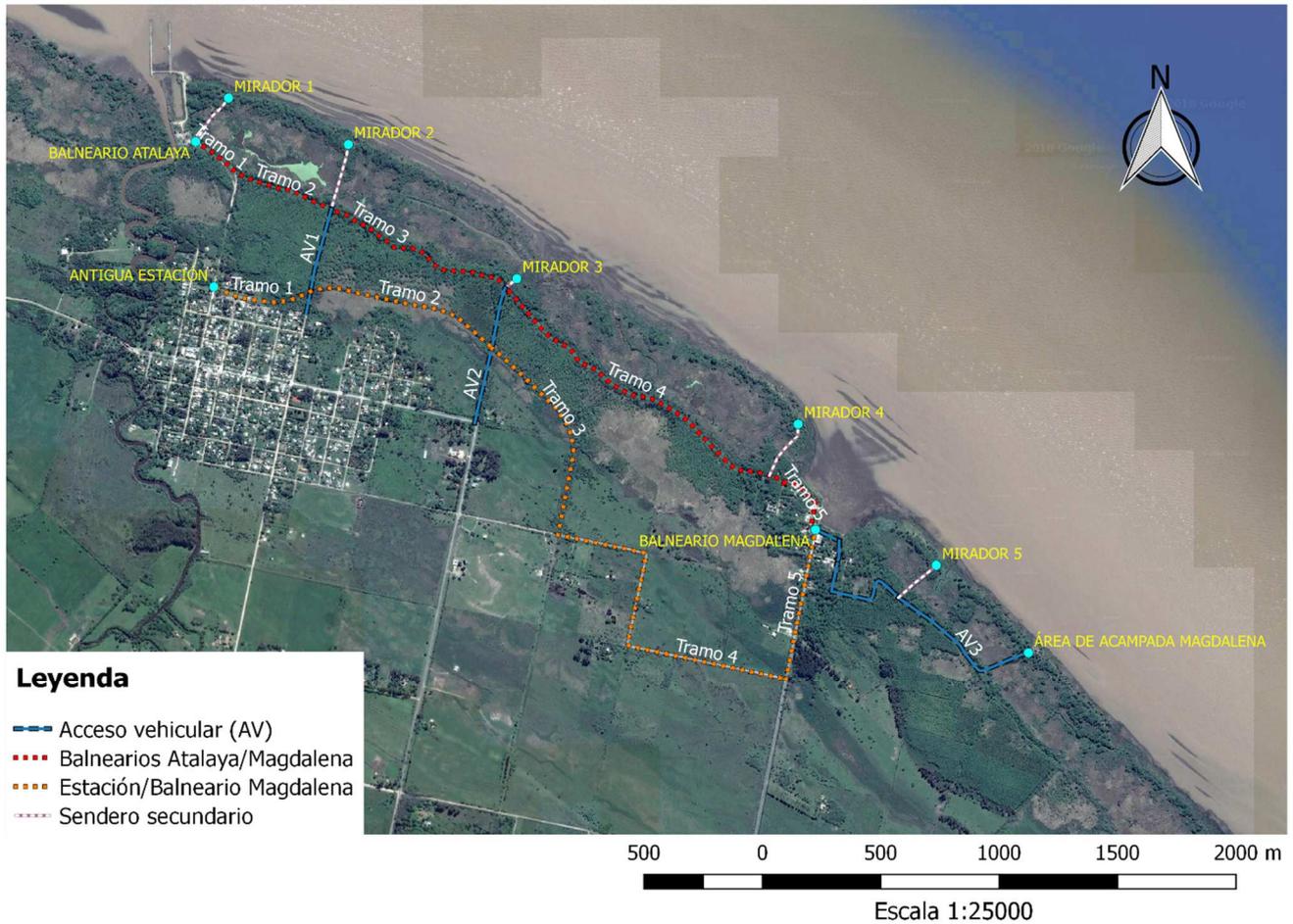


Figura 17. Red de itinerarios propuesta a partir de la red vial previamente existente. Fuente: elaborado a partir de imágenes satelitales del servidor "Google Maps".

Se ha evitado a toda costa el trazado de nuevos caminos y senderos que no estuviesen ya presentes en la zona de intervención. Esto permite (a) minimizar el impacto ambiental y paisajístico al que se somete al territorio y (b) reducir el coste del acondicionamiento de las sendas y caminos, lo cual es especialmente relevante en este caso, dada la situación económica actual que puede privar a las autoridades competentes de los recursos necesarios para implementar nuevos caminos y senderos (véase apartado 4.2).

Con el fin de visualizar el paisaje por el cual transcurren los diferentes itinerarios se ha elaborado un mapa conjunto de las unidades de paisaje junto a los itinerarios propuestos (fig. 18):

Itinerarios y unidades de paisaje

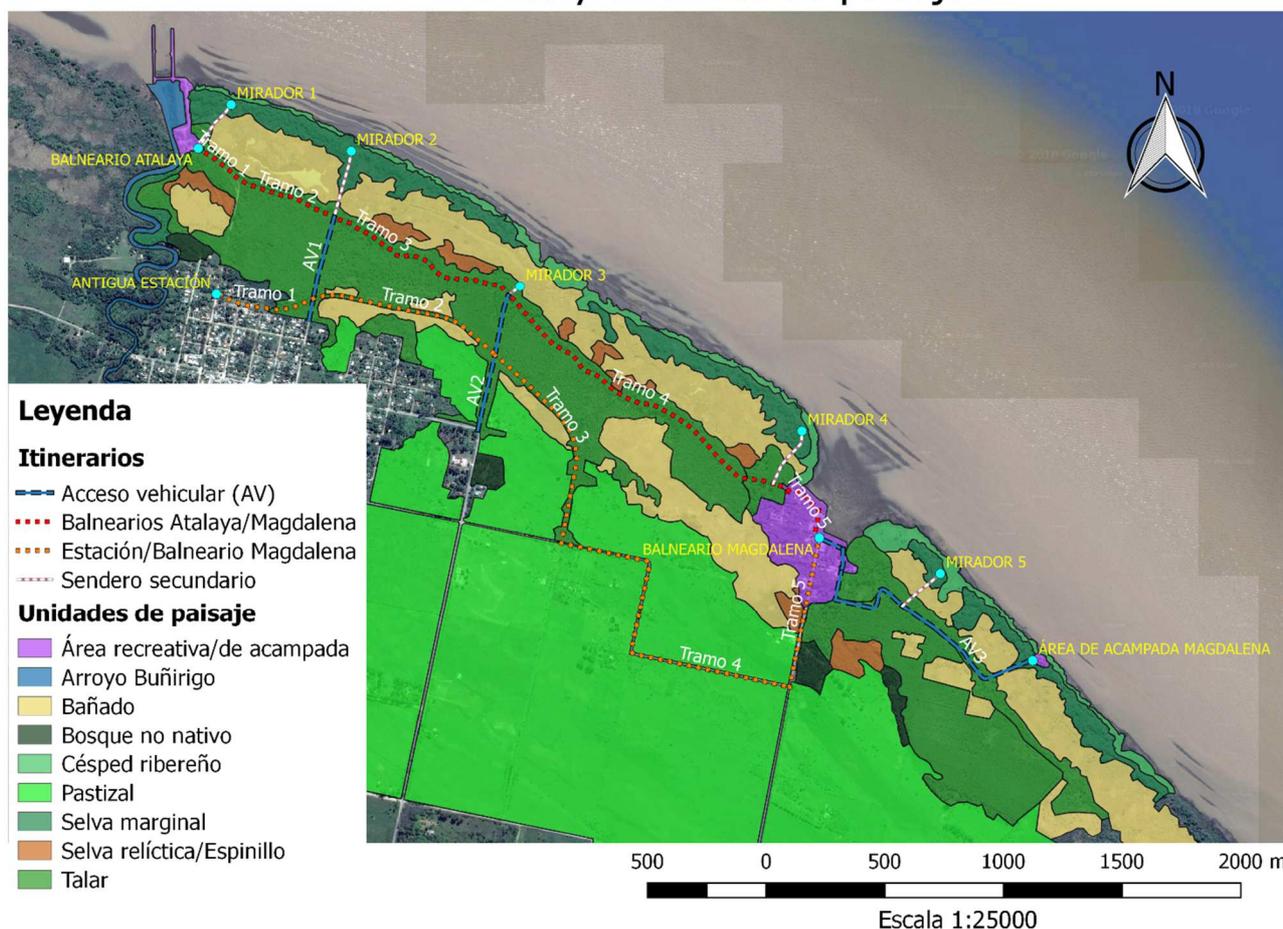


Figura 18. Unidades de paisaje por las cuales discurren los diferentes itinerarios propuestos. Fuente: elaborado a partir de imágenes satelitales del servidor "Google Maps".

Finalmente, se ha realizado una tabla resumen de los diferentes itinerarios y puntos de interés, en la cual se especifican sus principales características, coordenadas y actuaciones necesarias para su establecimiento (véase Anexo II, pág. 46).

6.3.1. Itinerario "Balnearios Atalaya-Magdalena"

Aprovechando la red de caminos y senderos ya existente (véase figura 15), se pretende conectar los balnearios de Atalaya y Magdalena mediante un sendero interpretativo cuya longitud total será de 3274 metros. Además, dicho sendero dará acceso a un total de cuatro puntos, informalmente usados como balnearios (véanse figuras 17 y 19), con la intención de que sirvan como miradores y permitan el acceso a la ribera, atravesando zonas de bañados y selva marginal, dándole una mayor variabilidad paisajística al recorrido, puesto que de otro modo el sendero discurriría casi exclusivamente por talares (véase fig. 18). El sendero es atravesado por los caminos con código AV1 y AV2 que, partiendo desde los miradores 2 y 3, conectan con el área urbana de Atalaya a la vez que atraviesan el itinerario "Antigua estación-balneario Magdalena" (véanse figuras 17 y 18). Esto permitirá redirigir el flujo de visitantes al ofrecer un recorrido alternativo, aliviando la carga turística sobre los balnearios principales e incrementando la sensación de privacidad en la totalidad del circuito.

Atendiendo a los criterios establecidos por París (2003), se ha valorado que este itinerario carece de dificultad técnica y que, por tanto, la velocidad de la marcha normal de un senderista será de 4 km/h. Así pues, el tiempo necesario para realizar una ida y vuelta se definirá como el doble de la distancia total del sendero (6548 m) dividido por la velocidad de marcha normal (4 km/h), resultando en un total de 1'64 horas.

Por tanto, según el método de estimación de la carga turística establecido por Cifuentes *et al.* (1992), este itinerario puede soportar un máximo aproximado de 677 visitantes al día (véase Anexo I, págs. 40-42). El máximo afluente de visitantes permitido (siempre en consonancia con la capacidad de carga calculada) será establecido en función de los objetivos de gestión que, en este caso, es el mínimo impacto en el medio manteniendo la máxima sensación de naturalidad posible. Así pues, se ha optado por establecer un máximo admisible de 100 visitantes por día que, según la Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (2002), se clasifica como un itinerario sometido a moderada carga turística (entre 10 y 100 visitantes/día). Los criterios de amplitud y acondicionamiento del sendero establecidos por el organismo anteriormente mencionado coinciden con los establecidos por Lechner (2004) para itinerarios de carácter Natural, por lo que es lícito afirmar que el sistema ROS aplicado por Lechner es coherente con los requerimientos técnicos concretados por la Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (2002) para una carga turística moderada.

Según Lechner (2004), los senderos Naturales son aptos para el desarrollo de actividades como el senderismo o el avistamiento de fauna, a la vez que se mantiene una elevada probabilidad de experimentar la cercanía a la naturaleza y la tranquilidad que de ella deriva, lo cual coincide con el propósito de este itinerario.

En cuanto a las especificaciones técnicas del sendero, tendrá un ancho de entre 100 y 150 centímetros, siendo la faja de apertura en la vegetación escasamente más ancha que el sendero y las actuaciones necesarias las mínimas para permitir el paso seguro de los visitantes. Se señalará al inicio del sendero indicando el nombre, extensión, puntos críticos y facilidades de cada tramo, así como los riesgos a los que se expone al iniciar el itinerario y la responsabilidad de los usuarios para enfrentarlos. A lo largo del sendero se señalarán los puntos más relevantes, tanto direccional como interpretativamente, aportando información al visitante sobre el ecosistema en el que se encuentra.

En los tramos 2, 3 y 4 del sendero proyectado, se propone la restricción del paso a todo vehículo no autorizado, con la intención de que se produzca una progresiva renaturalización de dichos tramos (cumpliendo siempre los requisitos técnicos en cuanto a mantenimiento se refiere) con vistas a incrementar la satisfacción de aquellos visitantes que busquen una experiencia más cercana al medio natural, además de favorecer el avistamiento de fauna, suponiendo una oportunidad de emprendimiento para el sector turístico dada la abundancia de aves y ofidios en la zona.



Figura 19. Distribución de los diferentes balnearios en las proximidades del área urbana del municipio de Atalaya. Fuente: modificado a partir de Pesci *et al.* (2016), p. 52.

6.3.2. Itinerario “Antigua estación-Balneario Magdalena”

Se propone el establecimiento de un itinerario o sendero interpretativo que tenga como cabeceras la antigua estación de ferrocarril de Atalaya y el balneario de Magdalena, acumulando una distancia total de 4299’5 m. Este itinerario se ha diseñado aprovechando las ya abandonadas vías del tren como matriz para soportar actividades de senderismo y ciclismo, tal como se hizo en España gracias al Programa Caminos Naturales y al Programa Vías Verdes (véase apartado 5). Puesto que este itinerario conecta de manera directa con el centro poblado de Atalaya, permite enlazar fácilmente los recursos paisajísticos naturales con los atractivos turísticos de índole cultural que puedan hallarse en Atalaya, como pueden ser la antigua estación de trenes o la capilla de Santa Rosa de Lima.

Especialmente relevante es el hecho de que debe permitir el paso de personas con movilidad reducida, dando a estas personas una alternativa viable, de modo que se cumpla el principio rector de accesibilidad establecido en las leyes nacional y provincial de turismo.

El itinerario discurre durante 2198 metros sobre las vías del tren en sus tramos 1, 2 y 3, pasando por bañados y pastizales tras internarse en un talar. Una vez pasados dichos tramos el sendero da al popularmente denominado “Paseo de las Higueras” (etiquetado como tramo 4), discurriendo durante aproximadamente 1456 metros por pastizales hasta enlazar con el tramo 5, el cual conduce al balneario de

Magdalena. Este itinerario conecta, además, con el itinerario “Balnearios Atalaya-Magdalena” mediante los caminos AV1 y AV2 (véanse figuras 17 y 18).

Suponiendo que este itinerario no presenta dificultad alguna, la velocidad normal de tránsito se estimará en 4 km/h, por lo que el tiempo necesario para completar una ida y vuelta (8599 m) es de 2’15 horas (París, 2003). Así pues, según lo establecido por Cifuentes *et al.* (1992), la carga turística máxima que puede soportar es de aproximadamente 1693 visitantes al día (véase Anexo I, págs. 43-45). Según la Comisión Nacional de Medio Ambiente (2002), este itinerario estaría sometido a una carga turística muy alta (entre 300 y 600 visitantes/día), ya que se le ha asignado una carga turística máxima de 600 visitantes diarios. Esto es así porque a) este itinerario conecta directamente con el centro poblado de Atalaya, lo cual incrementa la posibilidad de que un alto número de transeúntes lo utilicen, b) los objetivos que el itinerario debe cumplir obligan a un excelente acondicionamiento del camino que garantice el paso de personas con movilidad reducida y c) gran parte del trazado discurre a través de vías de primer orden, capaces de soportar un intenso uso público.

El ancho del camino será de entre 200 y 250 centímetros, siendo el suelo de arena compactada o tosca, y la faja de apertura ampliada a ambos lados del camino. Se señalará al inicio del sendero indicando el nombre, extensión, puntos críticos y facilidades de cada tramo, así como los riesgos a los que se expone al iniciar el itinerario y la responsabilidad de los usuarios para enfrentarlos. Se indicarán a lo largo del itinerario todos los puntos destacados del sendero, contando con señalética de información y seguridad, además de señalética con interpretación de los principales atractivos del sendero, aportando amplia información al visitante sobre el ecosistema en el que se encuentra. Deben incluirse además las instituciones responsables y auspiciadores.

6.3.3. Miradores

Los miradores, emplazados en puntos empleados como zonas de baño informales, se han situado aprovechando los caminos ya existentes que conectan con el itinerario “Balnearios Atalaya-Magdalena”. En el caso de los miradores 2 y 3, los caminos AV1 y AV2 conectan directamente con el área urbana de Atalaya y cruzan el itinerario “Antigua estación-balneario Magdalena”, mientras que en el caso del mirador 5 se accede a través del sendero secundario que conecta con el camino AV3 (véase fig. 17).

Estos miradores se han establecido con la intención de dar acceso a aquellas unidades de paisaje que no pueden ser apreciadas a lo largo del itinerario “Balnearios Atalaya-Magdalena”, dando a conocer al visitante, a través de senderos interpretativos, la flora y la fauna que habita en los bañados, selvas marginales y ceibales o sauzales. A los diferentes miradores se accederá a través de senderos secundarios, los cuales deberán ser capaces de soportar idénticas capacidades de carga que el itinerario “Balnearios Atalaya-Magdalena”. En estos senderos debe ser restringido el paso de vehículos no autorizados, con el fin de asegurar la correcta conservación de las zonas de ribera, las cuales son susceptibles de padecer procesos de erosión acelerados por la cercanía de zonas de aparcamiento (véase fig. 18).

En cuanto a la capacidad de acogida de visitantes, se ha estimado en base a la carga turística que habrán de soportar los itinerarios siguiendo las indicaciones de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (2002). En el caso de los miradores 2, 3 y 4 la carga turística que habrán de soportar será moderada, dado que parten del itinerario “Balnearios Atalaya-Magdalena”, por lo que habrán de ser capaces de acoger al menos 5 personas al mismo tiempo. En cuanto al mirador 1, conectado directamente al complejo balneario de Atalaya, deberá poder acoger como mínimo 20 personas a la vez, dada su proximidad a un punto de especial atractivo turístico.

La estimación de la capacidad de acogida del mirador 5 resulta difícil, dado que no parte de un itinerario establecido, ni se halla suficientemente próximo a puntos de interés turístico remarcable (el balneario de Magdalena se encuentra a cerca de un kilómetro de distancia), por lo que se establecerá una capacidad de acogida de 5 visitantes (carga turística esperada moderada).

6.3.4. Áreas de acampada

En el presente punto se analizará la viabilidad del área de acampada municipal de Atalaya, con coordenadas idénticas al balneario de Atalaya, y un área de acampada informal presente en las proximidades del balneario de Magdalena, atendiendo a los criterios establecidos por Taylor (1997) y Lechner (2004) para el emplazamiento de áreas de acampada y zonas de aparcamiento. Así pues, recomiendan que estas zonas disten 45 y 30 metros respectivamente de las márgenes de las corrientes, ríos, lagos y humedales.

Para verificar que estas medidas se cumplen, se ha realizado un área de influencia en torno al cauce del río Arroyo Buñirigo y a las unidades de paisaje dominadas por césped ribereño, por la susceptibilidad de estas comunidades vegetales a la erosión. Con el fin de minimizar el impacto en el medio ambiente, se considerarán los impactos generados por las áreas de acampada y zonas de aparcamiento iguales, clasificados de la siguiente manera según el impacto que dichas áreas causarían en la ribera en función de cuánto distasen de ella:

- **Zona de impacto alto:** áreas que disten menos de 30 metros de las riberas.
- **Zona de impacto moderado:** áreas que disten entre 30 y 45 metros de las riberas.
- **Zona de impacto bajo:** áreas que disten 45 metros o más de las riberas.

6.3.4.1. Área de acampada municipal de Atalaya

Se trata de un área de acampada ubicada en el balneario de Atalaya, en el margen derecho del Arroyo Buñirigo. Está conectada al área urbana de Atalaya a través de una vía de primer orden (véase figura 15).

Aplicando el criterio de clasificación anterior, se obtiene como resultado la siguiente figura:

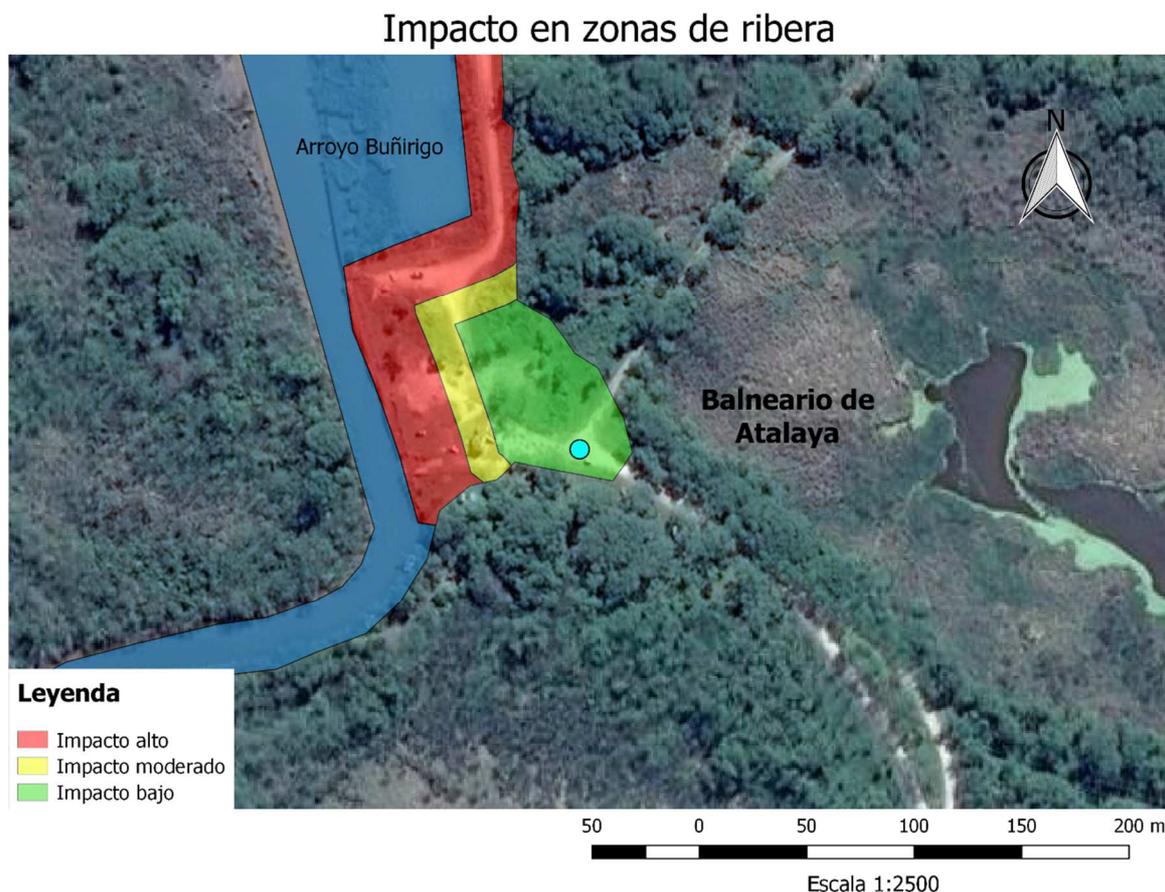


Figura 20. Impacto generado por la implantación de áreas de acampada y zonas de aparcamiento en las proximidades del Arroyo Buñirigo en el área de acampada municipal de Atalaya. Fuente: elaborado a partir de imágenes satelitales del servidor "Google Maps".

Como se puede observar en la figura 20, en la actualidad se estaciona y acampa en zonas donde el impacto en el medio físico resulta alto o moderado. Sin embargo, queda un sector de cerca de 0'8 hectáreas capaz de alojar el área de acampada y la zona de aparcamiento donde el impacto en el medio físico sería bajo, por lo que debe zonificarse en consecuencia, restringiendo la ubicación de estos equipamientos en aquellos sectores donde el impacto sea alto o moderado, de modo que se respete el principio de sostenibilidad y mínimo impacto ambiental.

6.3.4.2. Área de acampada de Magdalena

Se trata de un área de acampada establecida de manera no oficial, a la cual se ha de acceder a través del camino AV3 (véanse figuras 15 y 17), una vía de segundo orden que parte del balneario de Magdalena.

En el caso del área de acampada de Magdalena, el resultado de la aplicación de los criterios antes mencionados da como resultado la siguiente figura:

Impacto en zonas de ribera

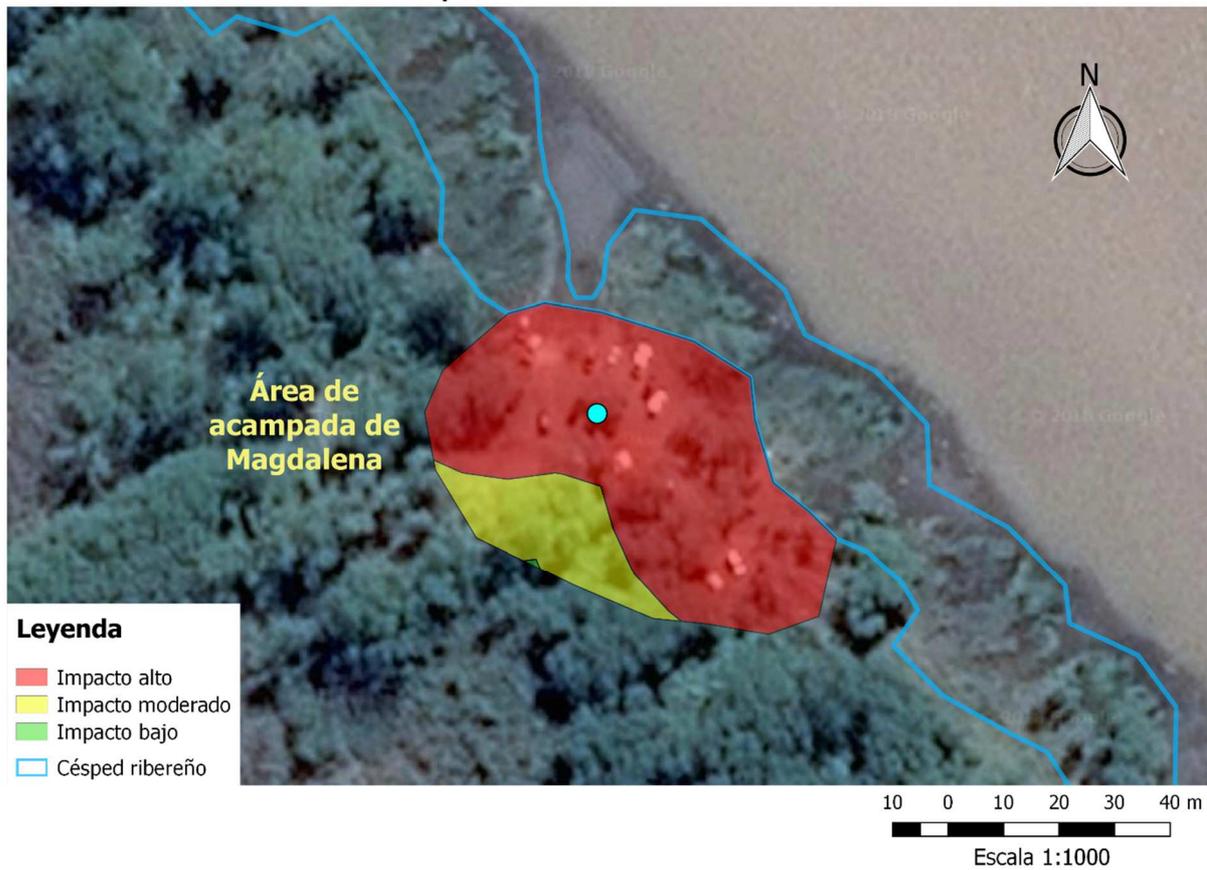


Figura 21. Impacto generado por la implantación de áreas de acampada y zonas de aparcamiento en zonas cercanas de césped ribereño en un área de acampada no oficial en Magdalena. Fuente: elaborado a partir de imágenes satelitales del servidor “Google Maps”.

Como se puede observar en la figura 21, el área de acampada y la zona de aparcamiento se encuentran actualmente emplazados en un sector donde el impacto que generan es alto. Esto es debido a la ausencia de una correcta gestión del área de estudio, lo cual habría asegurado que esta infraestructura se emplazase, como mínimo, en la zona de impacto moderado, la cual, por otra parte, es insuficientemente grande como para alojar dicha infraestructura (apenas 0'1 hectáreas). De hecho, la zona donde el impacto es bajo es muy reducida, siendo prácticamente inapreciable (fig. 21, representada en color verde). Así pues, en la actualidad la presencia de un área de acampada, acompañada por un área de aparcamiento, no se encuentra suficientemente justificada desde el punto de vista medioambiental, dado que el impacto que causan dichas actividades es demasiado alto.

La permanencia o eliminación de esta actividad en el área deberá ser objeto de cuidadoso estudio, de modo que se zonifiquen correctamente las áreas capaces de soportar esta actividad con el fin de establecer de manera oficial un espacio capaz de acoger el uso recreativo causando el mínimo impacto posible, o, en caso contrario, de restringir su implementación en el supuesto de que el impacto al que se somete al medio ambiente sea demasiado severo.

7. CONCLUSIONES

El presente trabajo se ha propuesto en un momento en el que el desarrollo rural debe darse de manera sostenible, puesto que la preocupación por el medio ambiente se ha convertido en uno de los rasgos característicos de la sociedad actual. Prueba de ello es que en el Plan Estratégico para el Desarrollo Territorial del Partido de Magdalena (Cabarro *et al.*, 2012) se proponga la ampliación de la Reserva Parque Costero del Sur a toda la costa del Partido de Magdalena.

Esto supone una limitación para la mayoría de las actividades que en dicho territorio pueden desarrollarse. Sin embargo, supone una inestimable oportunidad para el establecimiento de futuros proyectos turísticos que busquen beneficiarse de esta situación, puesto que el turismo rural y, en particular, el ecoturismo, se desmarcan como una de las pocas actividades sustentables que pueden llevarse a cabo en zonas de elevado interés ecológico sin provocar un impacto severo en el medio ambiente (Reck & Martínez, 2010).

Por tanto, es de esperar que en un futuro cercano las propuestas de establecimiento de circuitos e itinerarios de carácter turísticos en la zona sean más numerosos que en la actualidad. No obstante, el territorio debe someterse a un exhaustivo estudio del medio natural con el fin de ordenar racionalmente los recursos paisajísticos de los que el turismo se ha de aprovechar. Esto permitiría no solo evitar impactos excesivos en el medio natural al identificar las zonas más frágiles del paisaje, sino arrojar luz sobre potenciales usos del territorio que hoy en día pasan desapercibidos.

Sin embargo, no debe olvidarse que las zonas rurales suelen poseer recursos económicos escasos, por lo que la dimensión de dichas propuestas no debe exceder la capacidad de ser llevadas a cabo por las autoridades competentes. En ese sentido, el presente trabajo se ha centrado en establecer un corredor turístico que requiera de una inversión reducida, salvo, quizás, el itinerario “Antigua estación-Balneario Magdalena”, el cual debe ser apto para el paso de personas con movilidad reducida.

En cualquier caso, es esperable que la capacidad de los actores locales de satisfacer la demanda de servicios turísticos se incremente paulatinamente conforme el paisaje sea puesto en valor, mejorando a su vez las oportunidades de establecimiento de nuevas propuestas más ambiciosas.

En adición, el turismo puede incluso incrementar el nivel cultural y enseñar valiosas lecciones de civismo tanto a la población local como al visitante. Esto es así porque los senderos interpretativos y actividades guiadas acercan al turista a la naturaleza ofreciéndole información sobre ella a la vez que le enseña cómo debe comportarse en el entorno natural para respetarlo y conservarlo.

Así pues, el turismo se presenta para el partido de Magdalena como una actividad de importancia estratégica, no solo en el ámbito económico, sino también en cuanto a conservación del medio natural se refiere.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Administración de Parques Nacionales (2004). *Diseño, Construcción y Mantenimiento de Senderos en Áreas Naturales*. Argentina, 190 pp.
- Amichetti, O.; Anzaldi, B.; Debiana, E.; Iseas, M.; Lagos, G.; Quagliata, C. & Zambrano, A. (2016). Planificación Para Promover el establecimiento de los Talares. *Trabajo Final de Manejo Integrado de Cuencas y Gestión de Recursos Hídricos de la Lic. en Ciencias Ambientales*.
- Arturi, M.F. & Goya, J.F. (2004). Estructura, dinámica y manejo de los talares del NE de Buenos Aires. *Universidad Nacional de La Plata, Argentina*, 1-24.
- Barrera, E. & Muñoz R. (2003). *Manual de Turismo para Micro, Pequeños y Medianos Empresarios Rurales*. Serie de instrumentos técnicos para la microempresa rural. (No. E20 26). FIDA, Washington, DC (EUA) PROMER, Buenos Aires, Argentina, 100 pp.
- Burkart, R.; Bárbaro, N.; Sánchez, R.O. & Gómez, D.A. (1999). *Eco-regiones de la Argentina*. APN y Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.
- Cabarrou, A.; Lázaro, H.M.; Martínez, J.; González, F.; Cibraro, C.; López, M. & Martínez, A. (2012). *Plan Estratégico para el Desarrollo Territorial del Partido de Magdalena, Provincia De Buenos Aires*. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, República Argentina.
- Cabrera, A.L. (1949). Las comunidades vegetales de los alrededores de La Plata (Provincia de Buenos Aires. Rep. Argentina). *Lilloa* 20, 269-347.
- Cabrera, A. (1976). *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, 2 (1). ACME, Buenos Aires, Argentina.
- Cabrera, A.L. & Willink, A. (1980). *Biogeografía de América Latina*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, USA. Serie Biología, Monografía 13. 120 pp.
- Calais, S.S. & Kirkpatrick, J.B. (1986). Impact of trampling on natural ecosystems in the Cradle Mountain-Lake St Clair National Park. *Australian Geographer* 17, 6-15.
- Casal, L.M. (2004). Turismo rural en Cañuelas: el potencial de una nueva alternativa económica para la cuenca de abasto sur. *Trabajo de Intensificación presentado a la Universidad de Buenos Aires*. Facultad de Agronomía, Carrera de Economía y Administración Agrarias. Disponible en Biblioteca de FAUBA.
- Cavallotto, J.L. (1995). *Evolución geomorfológica de la costa del Río de La Plata*. Tesis doctoral, Fac. Cs. Nat. y Museo. UNLP.
- Chebez, J.C. (2008). Turismo natural – ecológico. *Seminario dictado en la Facultad de Agronomía*. Cátedra de Turismo Rural. Universidad de Buenos Aires.
- Cifuentes, M.; Alpizar, F.; Barroso, F.; Courrau, J.; Falck, L.; Jiménez, R.; Ortiz, P.; Rodríguez, V.; Romero, J.C. & Tejada, J. (1992). *Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas*. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico nº 194. Turrialba, Costa Rica.

- Cifuentes, M.; Mesquita, C.A.B.; Méndez, J.; Morales, M.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* (No. 338.4791 C236). WWF Centroamérica, Turrialba, Costa Rica, 58 pp.
- Cole, D.N. (1981). Vegetational changes associated with recreational use and fire suppression in the Eagle Cap Wilderness, Oregon: some management implications. *Biological Conservation* 20, 247-270.
- Cole, D.N. (2004). Impacts of hiking and camping on soils and vegetation: a review. *Environmental impacts of ecotourism*, 41, 60.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (2002). *Manual Técnico de Estándares y Recomendaciones para el Diseño, Construcción y Mantenimiento del Sendero de Chile*. Gobierno de Chile. Santiago, Chile, 136 pp.
- Cuesta, J.L.G. (1996). El turismo rural como factor diversificador de rentas en la tradicional economía agraria. *Estudios turísticos*, (132), 45-60.
- Escribano, M.; De Frutos, M.; Iglesias, E.; Mataix, C. & Torrecilla, I. (1991). *El paisaje*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid, España.
- Facebook (2018). Costa del Balneario de Magdalena. Recuperado el 18 de mayo de 2018 de: <https://www.facebook.com/MagdalenaCamping/photos>
- Gamboa, P.G. (2009). Elaboración de circuitos turísticos a nivel regional en la provincia de Catamarca. *Tesis final de grado correspondiente a la Licenciatura de Planificación y diseño del paisaje*. Disponible en la biblioteca central de la FAUBA, Av. San Martín 4453. Cap. Fed. Argentina.
- García, M.C. (2011). Escenario de riesgo climático por sudestadas y tormentas en Mar del Plata y Necochea-Quequén, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Brazilian Geographical Journal*, 2(2), 286-304.
- Google (Sin fecha). Mapa del partido de Magdalena, Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 31 de mayo de 2018.
- Graziano, J.; Gómez, S. & Castañeda, R. (2009). Boom agrícola y persistencia de la pobreza rural. Estudio de ocho casos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, Italia, 344 pp.
- Guerrero, E.L. (2014). El paradigma del relicto de selva marginal y las políticas de conservación de bosques nativos en el noreste de la provincia de Buenos Aires: Una revisión crítica. *Trabajo ganador del concurso Vale La Pena*. 35 pp.
- Hammit, W.E. & Cole, D.H. (1998). *Wildland Recreation: Ecology and Management*, 2nd ed. John Wiley, New York, 361 pp.
- Humboldt, A. (1805). Essai sur le Géographie des Plantes. En Humboldt, A. & Bonpland, A.: *Voyage de Humboldt et Bonpland XV*. Paris: Lebrault & Schoell. Págs. 13-35.
- Hurtado, M. & Ferrer, J.A. (1988). Segundas Jornadas de suelos de la Región Pampeana. La Plata, 83 pp.

- Lance, A.N.; Baugh, I.D. & Love, J.A. (1989). Continued footpath widening in the Cairngorm Mountains, Scotland. *Biological Conservation*, 49, 201-214.
- Lechner, L. (2004). *Planificación, Construcción y Operación de Senderos en Áreas Protegidas*. Red Rose Press, Fort Collins, Colorado, USA, 121 pp.
- Leung, Y.F. & Marion, J.L. (1996). Trail degradation as influenced by environmental factors: A state-of-the-knowledge review. *Journal of soil and water conservation*, 51(2), 130-136.
- Leung, Y.F. & Marion, J.L. (1999). Spatial strategies for managing visitor impacts in national parks. *Journal of Park and Recreation Administration* 17, 20-38.
- López-Barajas R. & Cervantes-Borja J. (2002). Unidades del paisaje para el desarrollo sustentable y manejo de los recursos naturales. *Cultura Estadística y Geográfica* 20: 43-49.
- Malpartida, A.R. (1996). Reserva Natural y Selva Marginal de Hudson. *Ambiente Ecológico*, Nro. 28. Ed. Multimedia Ambiente Ecológico - MAE. ISSN 1668-3358.
- MapSurfer.NET (Sin fecha). Mapa político de Argentina. Recuperado el 11 de junio de 2018.
- Marion, J.L. & Cole, D.N. (1996). Spatial and temporal variation in soil and vegetation impacts on campsites. *Ecological Applications* 6, 520-530.
- Mazzoni, E. (2014). Unidades de paisaje como base para la organización y gestión territorial. *Estudios Socioterritoriales*, 16, 0-0.
- Mendoza, J.G. & Sanz Herráiz, C. (2010). De la biogeografía al paisaje en Humboldt: pisos de vegetación y paisajes andinos equinocciales. *Población y sociedad*, 17(1), 29-57.
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte (1993). *Guía metodológica para el estudio del medio físico y la planificación*. Series Monográficas, Madrid, España. 809 pp.
- Ministerio de Turismo de la Nación (2010). Manual de Producto: Senderos de Argentina - Huella Andina. Argentina, 159 pp.
- Monti, P. & Mackintosh, E.E. (1979). Effect of camping on surface soil properties in the boreal forest region of northwestern Ontario, Canada. *Soil Science Society of America Journal* 43, 1024-1029.
- Muñoz-Pedreras, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156.
- Nussbaum, A. (1997). Sudestadas en el sur del Gran Buenos Aires. Efectos ambientales sobre el partido de Berazategui. *6to. Encuentro de Geógrafos de América Latina*. Buenos Aires, Argentina.
- Observatorio de Caminos Naturales e Itinerarios No Motorizados (Sin fecha). *Análisis de la normativa y legislación aplicable en España a nivel comunitario, nacional y autonómico*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España, 74 pp. Recuperado de:
<http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/>

- OpenStreetMap (Sin fecha). Mapa de fronteras administrativas de Argentina. Recuperado el 11 de junio de 2018.
- Orlich, J. (2005). *Planificación Estratégica*. Nota técnica nº1. Universidad para la Cooperación Internacional.
- Palmotti, J.F.; Pironi, M. & López, A. (2015). *Turismo Accesible. Consideraciones para la atención de la demanda en el sector turístico*. Defensoría del Turista. Buenos Aires, Argentina.
- París, A. (2003). Método de Información para Excursiones (MIDE). *Federación Aragonesa de Montañismo*.
- Pascual, J.A.; Recatalá, L.; Sánchez, J.; Belenguer, V. & Arnau, E. (2001). Análisis del paisaje como herramienta de gestión territorial. Aplicación al área metropolitana de Castellón (España). En *III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio. Política regional, urbanismo y medio ambiente* (p. 24).
- Pelfini M. & Santilli M. (2006). Dendrogeomorphological analyses on exposed roots along two mountain hiking trails in the Central Italian Alps. *Geogr. Ann.* 88 A (3): 223–236.
- Pérez, S.F. (2010). El valor estratégico del turismo rural como alternativa sostenible de desarrollo territorial rural. *Agronomía Colombiana*, 28(3), 507-513.
- Pesci, R.; Mariano, M.V.; Turcatti, A.A. & Botana, S.H. (2016). Plan Estratégico Magdalena 2016 – 2040. Municipalidad de Magdalena, 68 pp.
- Pezzoni, M. (2014). Turismo rural, su tratamiento a través de la normativa. *Observatorio de Derecho del Turismo de la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires*. Buenos Aires, Argentina.
- Pino Silva, F.; Rosatto, H.G.; Zárate Campaña, E; Lértora, L.; Meyer, M.; Gamboa, P.; Laureda, D.; Calvo, G; Cazorla, L.; Mazzeo, N.; Smith, P.; Gwynne, R.; Murray, W.; Botta, G.; Moyano, G.; Caso, C. & Rocca, C. (2014). *Impacto de la Globalización en el Paisaje rural de Argentina y Chile: Incidencia en el turismo rural*. Volumen I, 1ra. Edición. Santiago, Chile: Departamento de Geografía; Fac. de Arquitectura y Urbanismo; Universidad de Chile. 161 p.
- Pino Silva, F. & Rosatto, H. (2016). Paisajes rurales de Argentina y Chile. Posibilidades para el turismo rural. *Revista Geográfica* (del IPGH), ISSN: 0031 – 0581. Ed. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Tomo 156 (9-42). México.
- Potschin, M. B. & Haines-Young, R. H. (2006). Landscapes and sustainability. *Landscape and Urban Planning*, 75(3-4), 155.
- Reck, G. & Martínez, P. (2010). Áreas protegidas: ¿Turismo para la conservación o conservación para el turismo?. *Polémika*, 5(1).
- Ringuelet, R.A. (1962). *Ecología acuática continental*. EUDEBA, manuales, Buenos Aires, Argentina, 138 pp.
- Rodríguez, G.O. (2003). Reserva Natural Punta Lara Provincia de Buenos Aires. Recuperado de: <http://www.patrimonionatural.com/HTML/provincias/buenosaires/puntalara/descripcion.asp>

- Romero, M.C. & Roig, J.E. (2009). Efectos de la Actividad Minera, en el Albardón Costero del RVS. Bahía Samborombón. Aspectos Legales. *Jornadas Científicas del Parque Costero del Sur y su Área de Influencia*. Magdalena. Buenos Aires, Argentina.
- Rosatto, H.G.; Laureda, D.; Silva, F.S.; Calvo, G.; Cazorla, L.; Meyer, M.; Caso, C.; Gamboa, P.; Rocca, C.; Mazzeo, N.; Zárate, E.; Perahia, R. & Moyano, G. (2014). *Impacto de la globalización en el paisaje rural del partido de magdalena, argentina: Factibilidad de proyectos de Turismo Rural*. Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, Tomo I-Vol. I, pp. 284-293.
- Sánchez, R.O.; Ferrer, J.A.; Duymovich, O.A. & Hurtado, M.A. (1976). *Estudio pedológico integral de los Partidos de Magdalena y Brandsen (Provincia de Buenos Aires)*. Anales del LEMIT. Serie II, N° 310, 1.
- Servicio Meteorológico Nacional (Sin fecha). Estadísticas Climatológicas Normales - período 1981-2010. Ministerio de Defensa, Argentina. Recuperado de: <https://www.smn.gob.ar/>
- Taylor, J.Y. (1997). Leave only footprints? How backcountry campsite use affects forest structure. *Yellowstone Science* 5, 14-17.
- Tomczyk, A.M. & Ewertowski, M. (2011). Degradation of recreational trails, Gorce National Park, Poland. *Journal of Maps*, 7(1), 507-518.
- Torres Robles, S.S. & Tur, N.M. (2006). Los Talaes de la Provincia de Buenos Aires. Capítulo: Ecorregión Espinal. En: Brown, A.; Martínez U.; Acerbi, M. & Corcuera, J. (2005). *La Situación Ambiental Argentina*, (Eds.). Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, Argentina, 577 p.
- Tudela, M.L. & Giménez, A.I. (2008). Determinación de la capacidad de carga turística en tres senderos de pequeño recorrido en el municipio de Cehegín (Murcia). Universidad de Murcia. *Cuadernos de Turismo*, nº 22, pp. 211-229.
- Turismo Práctico (2018). Costa del Balneario de Atalaya. Recuperado el 18 de mayo de 2018 de: <http://www.turismopractico.com.ar/Paseos/BsAs/magdalena.htm>
- Whinam, J. & Chilcott, N. (1999). Impacts of trampling on alpine environments in central Tasmania. *Journal of Environmental Management* 57, 205-220.
- Zoido, F. (2005). *El paisaje y su utilidad para la ordenación del territorio*. En Paisaje y ordenación del territorio (pp. 21-32). Consejería de Obras Públicas y Transportes.

ANEXOS

ANEXO I: Cálculos

La capacidad de carga física (CCF) responde a la siguiente expresión matemática:

$$CCF = \frac{L}{SP} \times NV$$

Donde:

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

L = Longitud del sendero en metros lineales

SP = Superficie utilizada por una persona para moverse libremente = 1m² que en el caso de senderos se traduce a 1 m lineal.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

Hv = Considerado como 8 horas al día atendiendo a los.

Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero.

La capacidad de carga real (CCR) es el límite máximo de visitas, obtenido a partir de la CCF tras ser sometido a factores de corrección, los cuales son definidos en función de las características particulares del sendero. Para su cálculo se ha seguido como ejemplo el trabajo realizado por Tudela y Giménez (2008), en el cual se establecen los factores de corrección social, de erodabilidad, de accesibilidad, de precipitación y de anegamiento, siendo su cálculo el siguiente:

$$CCR = CCF \times (FCsoc \times FCero \times FCacc \times FCprep \times FCane \times FCfau)$$

- Factor Social (FCsoc): Factor corrector dependiente del número estimado de usuarios y su perfil de conducta durante el tránsito del itinerario.

$$FCsoc = 1 - \frac{Ml}{L}$$

L = Longitud del sendero

Ml = La magnitud limitante es la porción del sendero que no puede ser ocupada, dado que se ha de mantener una distancia mínima entre grupos.

$$Ml = L - P \times SP$$

P = Número de personas que pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero.

$$P = NG \times PG$$

NG = Número de grupos que puede estar simultáneamente en cada sendero.

PG = Número de personas que compone cada grupo.

$$NG = \frac{L}{D}$$

D = Distancia requerida por grupo.

$$D = DG + SG$$

DG = Distancia entre grupos, la cual ha de ser de al menos 50 m con el fin de evitar interferencias entre grupos (Cifuentes *et al.*, 1992; Cifuentes *et al.*, 1999).

SG = Distancia requerida por grupo.

- Factor Erodabilidad (FCero): Factor corrector dependiente del riesgo de erosión de los senderos y caminos.
- Factor Accesibilidad (FCacc): Factor corrector dependiente de la capacidad del itinerario para permitir el normal tránsito por los diferentes usuarios de este.
- Factor Precipitación (FCpre): Factor corrector dependiente de la frecuencia de días en los que se dan precipitaciones. Al número medio de días con precipitación se le ha restado el número medio de días al año durante el cual se dan sudestadas, de modo que no se produzca una sobreestimación, puesto que durante las sudestadas también se dan precipitaciones.

$$FCpre = 1 - \frac{Dl - Ds \times Ns}{A}$$

Dl = Número medio de días con precipitación.

Ds = Número medio de días bajo los efectos de sudestadas.

A = Número de días en un año.

Ns = Número medio de sudestadas anuales.

- Factor de Anegamiento (FCane): La zona de estudio se encuentra sometida a recurrentes episodios de anegamiento, los cuales se dan en caso de fuertes temporales o sudestadas. Durante estos episodios la totalidad de los itinerarios puede quedar impracticable, siendo eventos que obligan al cierre de los senderos estén o no acondicionados para evitar su anegamiento. Las consecuencias de estos eventos pueden provocar inundaciones de entre 24 horas y 20 días en los casos más extremos. Así pues, FCane se define mediante la siguiente expresión:

$$FCane = 1 - \frac{(Ds + De) \times Ns}{A}$$

De = Duración de los efectos de las sudestadas.

- Factor Fauna (FCfau): Este factor se ha establecido en base a la presencia de especies de aves endémicas o amenazadas en el partido de Magdalena (Cabarrou *et al.*, 2012), estableciendo como periodo limitante un promedio de 5 meses de apareamiento, puesta y cría durante los cuales las poblaciones de aves son más vulnerables a los impactos causados por el turismo. Así pues:

$$FCfau = 1 - \frac{Pr}{Pt}$$

Pr = Periodo de reproducción de aves.

Pt = Número de meses en un año.

- Factor Vegetación (FCveg): Este factor se ha establecido atendiendo a la máxima superficie de terreno afectado por la ampliación no prevista de los senderos como resultado de su uso con fines recreativos. Este impacto en la vegetación variará según la amplitud y acondicionamiento originales de los senderos, por lo que se ponderará la importancia relativa de dicho impacto según el itinerario discorra por:
 - o Vías de primer orden: puesto que el impacto en el medio natural es mínimo, el valor del factor de ponderación será igual a 0.
 - o Vías de segundo orden o caminos bien acondicionados para el uso público: el impacto en el medio natural resulta moderado, por lo que se le asignará un factor de ponderación de 0,5.
 - o Vías de tercer orden: el impacto causado por los visitantes es máximo. En este caso se le asignará al factor de ponderación un valor de 1.

Se obtiene relacionando la distancia total susceptible de ser alterada con la distancia total del itinerario:

$$FCveg = 1 - \frac{Dl \times fp}{L}$$

Ds = Distancia susceptible de ser alterada

L = Longitud total del itinerario.

Fp = Factor de ponderación.

I) Itinerario “Balnearios Atalaya-Magdalena”

La capacidad de carga física (CCF) responde a la siguiente expresión matemática:

$$CCF = \frac{3274 \text{ m}}{1 \text{ m}} \times 7 \text{ visitas/día} = 22918 \text{ visitas/día}$$

Donde:

$$NV = \frac{12,11 \text{ h/día}}{1,64 \text{ visitas/h}} = 7,40 \frac{\text{visitas}}{\text{día}} \approx 7 \text{ visitas/día}$$

L = Longitud del sendero en metros lineales (3274 m).

SP = Superficie utilizada por una persona para moverse libremente (1m²) que, en el caso de los senderos, se traduce a 1 m lineal.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

Hv = Horario de visita, considerado como el total de horas de luz al día. Se obtiene a partir de la duración media del primer día de cada mes para el año 2017, resultando de 12,11 horas.

Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero. Suponiendo que debe realizar una ida y vuelta a una velocidad media de 4 km/h para senderos sin dificultad, entonces Tv equivale a 1,64 horas.

La capacidad de carga real (CCR) se define del siguiente modo:

$$CCR = 22918 \times (0,1667 \times 1 \times 0,8800 \times 0,7899 \times 0,9578 \times 0,5833 \times 0,4565) = 677,18 \text{ visitas/día}$$

$$CCR \approx 677 \text{ visitas/día}$$

- Factor Social (FCsoc):

$$FC_{soc} = 1 - \frac{2728,33 \text{ m}}{3274 \text{ m}} = 0,1667$$

L = Longitud del sendero

MI = La magnitud limitante es la porción del sendero que no puede ser ocupada, dado que se ha de mantener una distancia mínima entre grupos.

$$MI = 3274 \text{ m} - 545,7 \text{ visitantes} \times 1 \text{ m/visitante} = 2728,33 \text{ m}$$

P = Número de personas que pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero.

$$P = 54,57 \text{ grupos} \times 10 \frac{\text{visitantes}}{\text{grupo}} = 545,7 \text{ visitantes}$$

NG = Número de grupos que puede estar simultáneamente en cada sendero.

PG = Con el fin de evitar un impacto excesivo en el medio, se admitirán grupos de 10 individuos como máximo (Cifuentes *et al.*, 1999).

$$NG = \frac{3274 \text{ m}}{60 \text{ m/grupo}} = 54,57 \text{ grupo}$$

D = Distancia requerida por grupo.

$$D = 50 \text{ m/grupo} + 10 \text{ m/grupo} = 60 \text{ m/grupo}$$

DG = Distancia entre grupos.

SG = Distancia requerida por grupo. Siendo los grupos compuestos por 10 personas, necesitando 1 metro lineal cada uno, entonces se requieren 10 metros lineales.

- Factor Erodabilidad (FCero): Puesto que las condiciones del suelo para establecer senderos sobre los cordones son idóneas (véase punto 3.1), y las condiciones de pendiente son mínimas, el valor de este factor será considerado como no significativo.
- Factor Accesibilidad (FCacc): Dado que este itinerario presenta características relativamente agrestes, puede representar un impedimento para el normal tránsito de personas con movilidad reducida. Así pues, se aplicará un factor corrector en función del porcentaje total de turistas discapacitados, que en este caso se obtiene en función del valor estimado por varios países en 2009, como pueden ser Reino Unido o Australia, el cual ronda el 12% (Palmotti, Pironi & López, 2015).

$$FC_{acc} = 1 - \frac{12\%}{100\%} = 0,8800$$

- Factor Precipitación (FCpre):

$$FCpre = 1 - \frac{81,10 \text{ días} - 2 \text{ días} \times 2,2}{365 \text{ días}} = 0,7899$$

DI = Número medio de días con precipitación, siendo este de 81,10 días al año para la estación de Punta Indio.

Ds = Número medio de días bajo los efectos de sudestadas, siendo este de 2 días.

A = Número de días en un año.

Ns = Número medio de sudestadas anuales, siendo este de 2,2 sudestadas anuales.

- Factor de Anegamiento (FCane):

$$FCane = 1 - \frac{(2 \text{ días} + 5 \text{ días}) \times 2,2}{365 \text{ días}} = 0,9578$$

De = Duración de los efectos de las sudestadas, establecido en 5 días.

- Factor Fauna (FCfau):

$$FCfau = 1 - \frac{5 \text{ meses}}{12 \text{ meses}} = 0,5833$$

Pr = 5 meses.

Pt = 12 meses.

- Factor Vegetación (FCveg): En este caso, las zonas susceptibles de ser alteradas por ensanchamiento del sendero se dan en los tramos 2, 3 y 4 del itinerario, dado que en los demás tramos el itinerario discurre a través de vías de primer orden bien acondicionadas para soportar un intenso uso (tramo 1) o zonas ya sometidas a intenso uso público (tramo 5), siendo irrelevante el daño que las pisadas de los usuarios puedan causar. Los tramos 2 y 4 discurren a través de vías de segundo orden, mientras que el tramo 3 discurre por una vía de tercer orden no acondicionada. Así pues:

$$FCveg = 1 - \frac{845 \text{ m} \times 1 + 1868,8 \text{ m} \times 0,5}{3274 \text{ m}} = 0,4565$$

Dt₂ = Distancia durante la cual el itinerario discurre por vías de segundo orden, en este caso 1868,8 m.

Dt₃ = Distancia durante la cual el itinerario discurre por vías de tercer orden, en este caso 845 m.

Fp₂ = 0,5.

Fp₃ = 1.

L = 3274 metros.

II) Itinerario “Antigua estación-Balneario Magdalena”

La capacidad de carga física (CCF) responde a la siguiente expresión matemática:

$$CCF = \frac{4299,5 \text{ m}}{1 \text{ m}} \times 5 \text{ visitas/día} = 21497,5 \text{ visitas/día}$$

Donde:

$$NV = \frac{12,11 \text{ h/día}}{2,15 \text{ h/visita}} = 5,63 \frac{\text{visitas}}{\text{día}} \approx 5 \text{ visitas/día}$$

L = Longitud del sendero en metros lineales (4299,5 m).

SP = Superficie utilizada por una persona para moverse libremente = 1m² que en el caso de senderos se traduce a 1 m lineal.

NV = Número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.

Hv = Horario de visita, considerado como el total de horas de luz al día. Se obtiene a partir de la duración media del primer día de cada mes para el año 2017, resultando de 12,11 horas.

Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero. Suponiendo que debe realizar una ida y vuelta a una velocidad media de 4 km/h para senderos sin dificultad, entonces Tv equivale a 2,15 horas.

La capacidad de carga real (CCR) se define del siguiente modo:

$$CCR = 21497,5 \times (0,2857 \times 1 \times 1 \times 0,7899 \times 0,9578 \times 0,5833 \times 0,6249) = 1693,73 \text{ visitas/día}$$

$$CCR \approx 1693 \text{ visitas/día}$$

- Factor Social (FCsoc):

$$FCsoc = 1 - \frac{3071,07 \text{ m}}{4299,50 \text{ m}} = 0,2857$$

L = Longitud del sendero

MI = La magnitud limitante es la porción del sendero que no puede ser ocupada, dado que se ha de mantener una distancia mínima entre grupos.

$$MI = 4299,50 \text{ m} - 1228,43 \text{ visitantes} \times 1 \text{ m/visitante} = 3071,07 \text{ m}$$

P = Número de personas que pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero.

$$P = 61,42 \text{ grupos} \times 20 \frac{\text{visitantes}}{\text{grupo}} = 1228,43 \text{ visitantes}$$

NG = Número de grupos que puede estar simultáneamente en cada sendero.

PG = Pese a que Cifuentes *et al.* (1992) emplean grupos de 50 personas en sus cálculos, con el fin de evitar una congestión excesiva del itinerario se permitirán grupos de máximo 20 personas.

$$NG = \frac{4299,50 \text{ m}}{70 \text{ m/grupo}} = 61,42 \text{ grupos}$$

D = Distancia requerida por grupo.

$$D = 50 \text{ m/grupo} + 20 \text{ m/grupo} = 70 \text{ m/grupo}$$

DG = Distancia entre grupos.

SG = Distancia requerida por grupo. Siendo los grupos compuestos por 20 personas, necesitando 1 metro lineal cada uno, entonces se requieren 20 metros lineales.

- Factor Erodabilidad (FCero): Puesto que este itinerario debe ser apto para el paso de personas con movilidad reducida, requerirá la realización de obras de acondicionamiento del suelo que impedirán cualquier tipo de proceso erosivo.
- Factor Accesibilidad (FCacc): Dado que las pendientes a lo largo de los diferentes itinerarios son siempre menores del 10% y el itinerario se ha diseñado con el fin de permitir el paso de todos los visitantes sin importar su condición física, este factor limitante se considerará irrelevante en los cálculos (Tudela & Giménez, 2008).
- Factor Precipitación (FCpre):

$$FCpre = 1 - \frac{81,10 \text{ días} - 2 \text{ días} \times 2,2}{365 \text{ días}} = 0,7899$$

DI = Número medio de días con precipitación, siendo este de 81,10 días al año para la estación de Punta Indio.

Ds = Número medio de días bajo los efectos de sudestadas, siendo este de 2 días.

A = Número de días en un año.

Ns = Número medio de sudestadas anuales, siendo este de 2,2 sudestadas anuales.

- Factor de Anegamiento (FCane):

$$FCane = 1 - \frac{(2 \text{ días} + 5 \text{ días}) \times 2,2}{365 \text{ días}} = 0,9578$$

De = Duración de los efectos de las sudestadas, establecido en 5 días.

- Factor Fauna (FCfau):

$$FCfau = 1 - \frac{5 \text{ meses}}{12 \text{ meses}} = 0,5833$$

Pr = 5 meses.

Pt = 12 meses.

- Factor Vegetación (FCveg): discurrirá por caminos bien acondicionadas para uso público En este caso, las zonas susceptibles de ser alteradas por ensanchamiento del sendero se dan en los tramos 2, 3 y 4 del itinerario, dado que en los demás tramos el itinerario discurre a través de vías de primer orden (tramo 5) o zonas ya sometidas a intenso uso público (tramo 1). Los tramos 2 y 3 discurren a

través de las antiguas vías del tren, que deberán servir como matriz para la implementación de caminos bien acondicionados para soportar un intenso uso público. El tramo 4 discurre por una vía de segundo orden. Así pues:

$$FCveg = 1 - \frac{3225,9 \text{ m} \times 0,5}{4299,5 \text{ m}} = 0,6249$$

Dt_2 = Distancia durante la cual el itinerario discurre por vías de segundo orden o caminos bien acondicionados, en este caso 3225,9 m.

$Fp_2 = 0,5$.

$L = 4299,5$ metros.

ANEXO II: Tabla resumen

Tabla resumen de los diferentes itinerarios y puntos propuestos.

Itinerario	Características	Longitud (metros)	Cabeceras	Puntos	Capacidad de Carga Real (visitas/día)	Carga Turística Admisible (visitas/día)		Actuaciones		Coordenadas UTM		
						Itinerario	Puntos	Itinerario	Puntos	Zona	Este (m)	Sur (m)
Balnearios Atalaya-Magdalena	Entre 100 y 150 cm de ancho; suelo desnudo; sendero interpretativo	3274,0	Balneario de Atalaya		677	100	-	Apertura de faja; instalación de señalización; restricción del paso a vehículos en los tramos 2 y 4	-	21H	451197	6125054
			Balneario de Magdalena				-		-		453823	6123427
			-	Área de acampada de Atalaya			-		Restricción del uso público a la zona de bajo impacto		451197	6125054
			-	Mirador 1			20		Prohibición del paso a vehículos no autorizados		451336	6125239
			-	Mirador 2			5				451843	6125052
			-	Mirador 3			5				452555	6124476
			-	Mirador 4			5				453751	6123873
Antigua estación-Balneario Magdalena	Entre 200 y 250 cm de ancho; suelo de arena compactada o tosca; sendero interpretativo	4299,5	Antigua estación de trenes		1693	600	-	-	21H	451280	6124442	
			Balneario de Magdalena				-	-		453823	6123427	
Acceso vehicular (AV) 1	-	454,7	-	Mirador 2	-	-	5	Prohibición del paso a vehículos no autorizados hasta el mirador 2	-	451843	6125052	
Acceso vehicular (AV) 2	-	582,9	-	Mirador 3	-	-	5	Prohibición del paso a vehículos no autorizados hasta el mirador 3	-	452555	6124476	
Acceso vehicular (AV) 3	-	1386,7	-	Área de acampada de Magdalena	-	-	-	-	Restricción del uso público; se estudiará un nuevo emplazamiento	454753	6122914	
			-	Mirador 5	-	-	5	Prohibición del paso a vehículos no autorizados hasta el mirador 5	454333	6123269		

Fuente: elaboración propia

Situación a nivel local



Leyenda

 Zona de estudio

1 0 1 2 3 4 km

Escala 1:50000

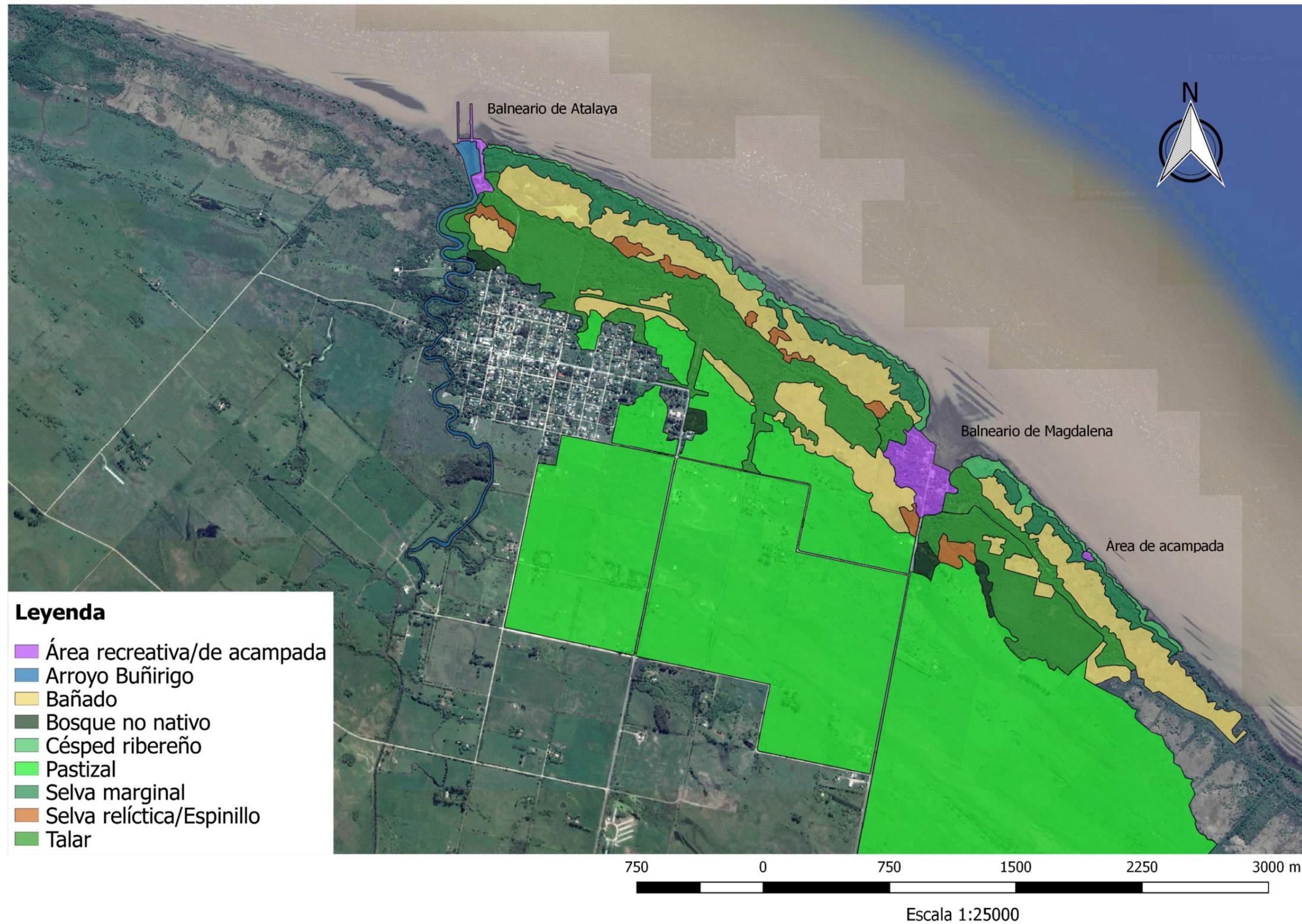
Zona de intervención



750 0 750 1500 2250 3000 m

Escala 1:25000

Unidades de paisaje



Red vial



750 0 750 1500 2250 3000 m

Escala 1:25000

Itinerarios



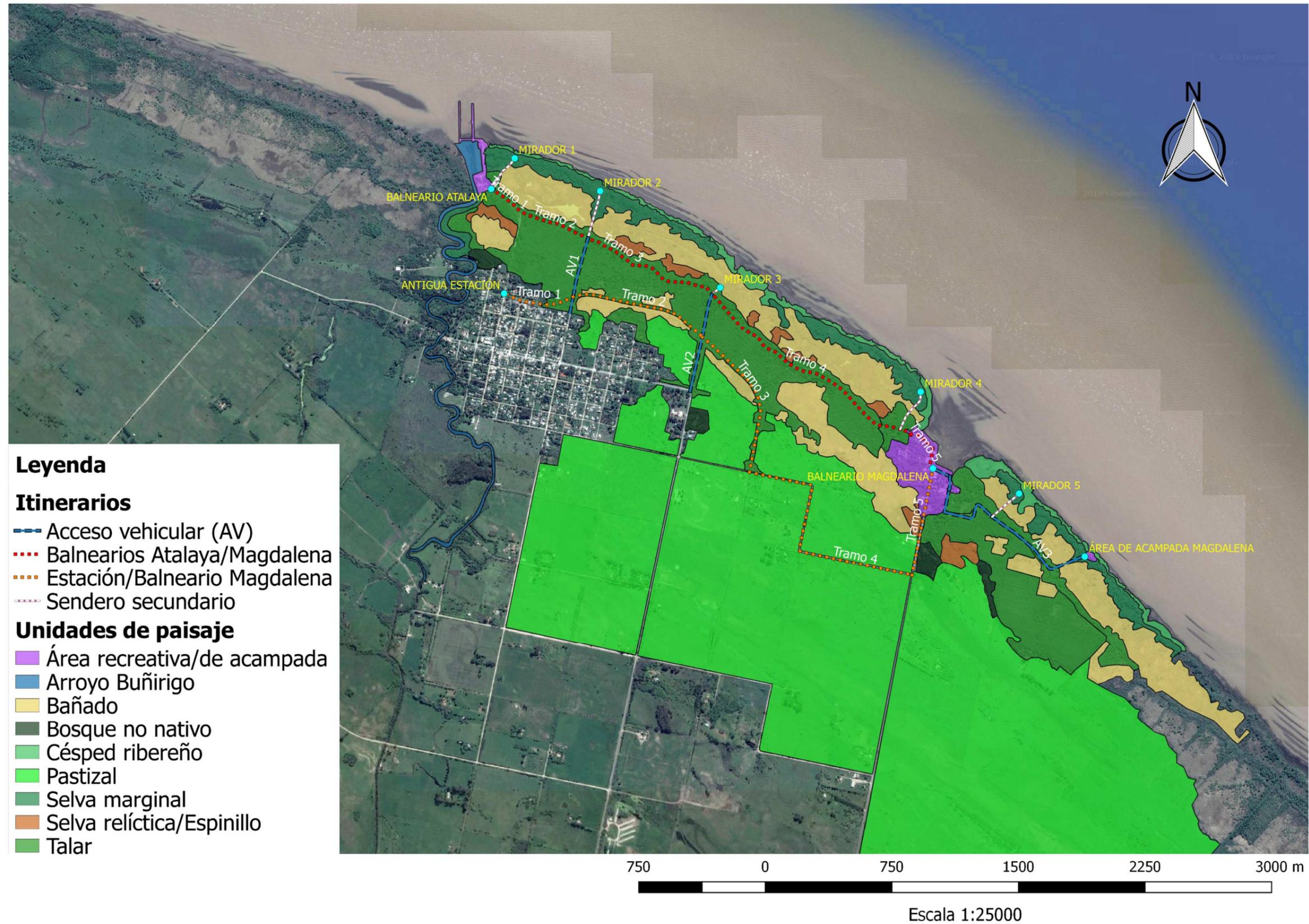
Leyenda

- Acceso vehicular (AV)
- ... Balnearios Atalaya/Magdalena
- ... Estación/Balneario Magdalena
- - - Sendero secundario

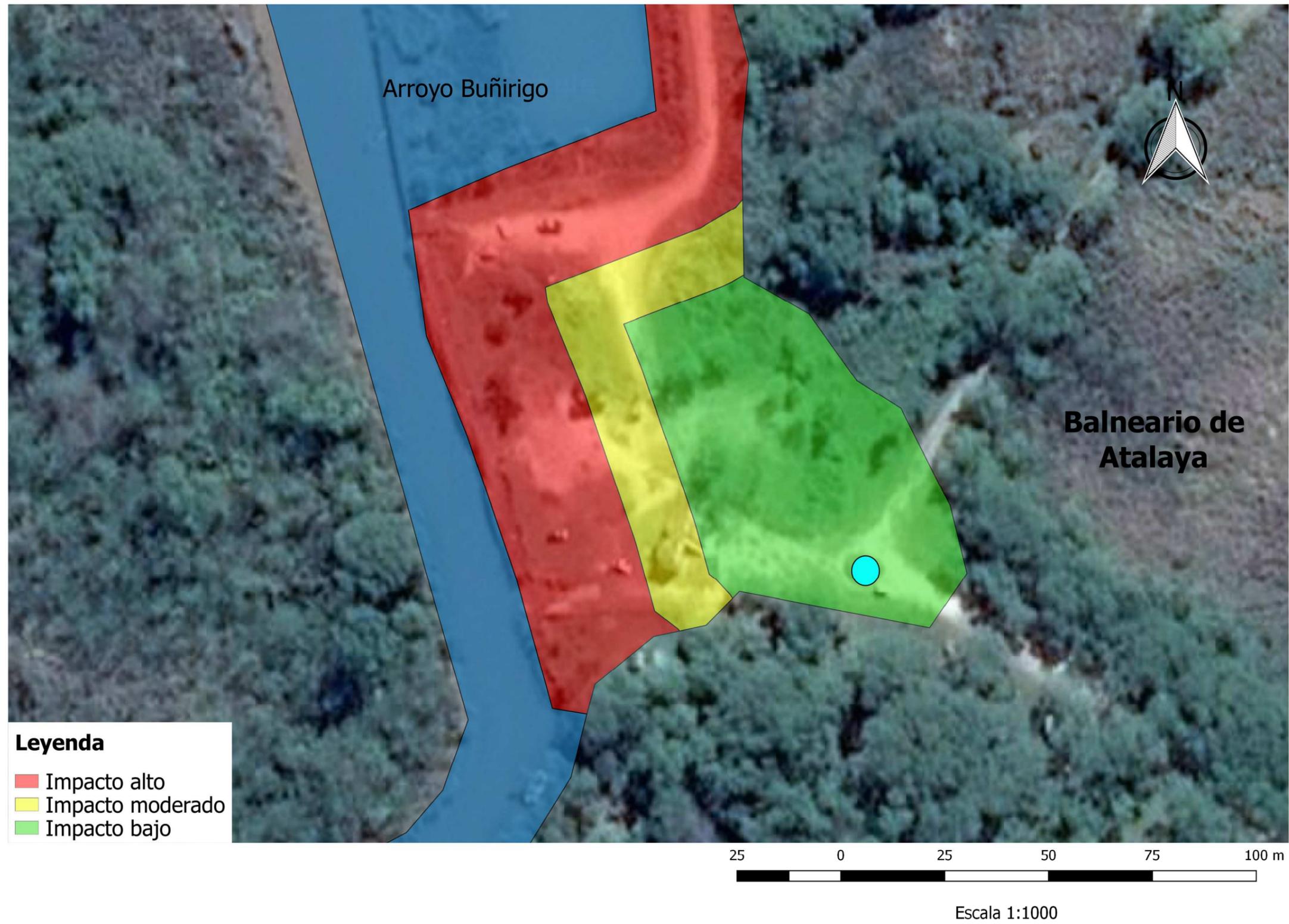
750 0 750 1500 2250 3000 m

Escala 1:25000

Itinerarios y unidades de paisaje



Impacto en zonas de ribera



Impacto en zonas de ribera



Escala 1:1000