

Informe Final

Plan de Manejo del Parque Natural Quebrada de Macul
Paisaje de Conservación de la Precordillera de Peñalolén



Septiembre, 2020

EQUIPO DE TRABAJO

Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña

Marianne Katunarić
Solange Daroch
Berta Holgado

Municipalidad de Peñalolén

Ricardo Cofré
Natalia Rebolledo
Alejandra Kopaitic
Caroll Owen

Equipo Consultor

Centro CERES: Programa Paisaje, Territorio y Desarrollo Rural

Roxana Lebuy
Andrea Aguilar
Javier Cerda
Paulina Rodríguez

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Paulina Quilaqueo

CON LA COLABORACIÓN DE:

Comité Ampliado del Plan de Manejo.
División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente
Área de Recursos Naturales y Biodiversidad, SEREMI de Medio Ambiente, Región Metropolitana

DESARROLLADO Y FINANCIADO POR:

Proyecto GEFSEC ID 5135 “Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile. Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente (2016 - 2022).

CITAR ESTE DOCUMENTO COMO:

MMA - ONU Medio Ambiente – Municipalidad de Peñalolén. (2020). Plan de Manejo Parque Quebrada Macul, Paisaje de Conservación de la Precordillera de Pañalolén. Desarrollado y financiado en el marco del Proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 169 pp.

Índice

1. Presentación	6
2. Objetivos y alcance de la elaboración del Plan de Manejo	7
3. Metodología de trabajo	8
4. Caracterización del Parque Natural Quebrada de Macul	10
4.1. Objetivos de la creación del PNQM	10
4.2. Localización	10
5. El paisaje del Parque Natural Quebrada de Macul	12
5.1. Geomorfología	12
5.2. Hidrogeomorfología	12
5.3. Clima	13
5.4. Vegetación	13
5.5. Fauna	13
5.6. Paisaje Social	14
5.7. Ocupación histórico cultural	14
6. Cambio Climático	16
7. Espacios del Parque Natural Quebrada de Macul	17
7.1. Un espacio público	17
7.2. Contexto normativo del Parque Natural Quebrada de Macul	19
7.3. Caracterización administrativa y operativa del Parque Natural Quebrada de Macul	19
7.4. Equipamiento e infraestructura del Parque Natural Quebrada de Macul	20
8. Prioridades de Conservación y Manejo del Parque Natural Quebrada de Macul	21
8.1. Objetos de Conservación	21
8.2. Identificación de las Amenazas Directas que afectan a los Objetos de Conservación	27
8.3. Modelos conceptuales de los Objetos de Conservación	29
8.4. Atributos Clave de los Objetos de Conservación Biológicos y Culturales	37
8.5. Objetivos de manejo del PNQM	41
9. Plan de Acción	42
9.1. Visión y Misión del Parque Natural Quebrada de Macul	42
9.2. Estrategias de conservación	42
10. Gestión de las amenazas	44
10.1. Estrategias para la amenaza especies exóticas invasoras (flora y fauna)	44
10.2. Estrategias para la amenaza Incendios	46

10.3.	Estrategias para la amenaza Senderos no autorizados	48
10.4.	Estrategias para la amenaza presencia de perros y animales domésticos	50
10.5.	Estrategias para la amenaza de Desechos	52
10.6.	Estrategias para la amenaza alteración significativa del cauce por elementos externos	55
10.7.	Estrategias para la amenaza Domesticación de especies nativas	57
10.8.	Estrategias para la amenaza Cambios en el régimen hídrico	59
10.9.	Estrategias para la amenaza de herencia de malos usos	61
10.10.	Estrategias para la amenaza de olvido	64
10.11.	Estrategias para la amenaza de desvalorización	67
10.12.	Estrategias para la amenaza de vandalismo	69
11.	<i>Análisis de uso y Zonificación</i>	71
11.1.	Análisis de Usos Actuales y Potenciales	71
11.2.	Análisis de Compatibilidad de Usos	73
11.3.	Definición de Zonas de Usos	78
11.4.	Normas de uso y regulaciones al interior del PNQM	83
12.	<i>Capacidad de Carga Recreativa de los sitios de visita del PNQM</i>	87
12.1.	Consideraciones relevantes	87
12.2.	Identificación de indicadores de impacto en los sitios de visita del PNQM	89
12.3.	Determinación de las Clases Turístico-Ambientales de cada sitio de visita:	90
12.4.	Identificación de indicadores de impactos dentro de cada sitio de visita	90
13.	<i>Plan de Monitoreo</i>	95
14.	<i>Plan Operativo</i>	105
14.1.	Plan Operativo a Largo Plazo (POLP)	105
15.	<i>Programas de Manejo</i>	107
15.1.	Programa de Operaciones	107
15.2.	Programa de Uso Público	107
15.3.	Programa de conservación de la biodiversidad y patrimonio cultural tangible e intangible	107
15.4.	Programa de vinculación comunitaria y de difusión local	108
15.5.	Programa de investigación y monitoreo	108
16.	<i>Recomendaciones</i>	110
16.1.	Zona de Uso Especial de Administración	110
16.2.	Zona de Uso Público Intensivo	110
16.3.	Zona de Uso Público Extensivo	111

16.4.	Zona Primitiva	111
16.5.	Zona de Preservación	112
16.6.	Zona de Uso Histórico-Cultural	112
16.7.	Zona de Recuperación	112
16.8.	Zona de Amortiguación	113
17.	<i>Bibliografía</i>	114
18.	<i>Anexos</i>	118
18.1.	Desarrollo metodológico para la definición de Objetos de Conservación y Amenazas	118
18.2.	Desarrollo metodológico para la elaboración del Plan de Acción	119
18.3.	Desarrollo metodológico para la Zonificación	120
18.4.	Desarrollo metodológico para la estimación de la Capacidad de Carga Recreativa	121
18.5.	Desarrollo metodológico para la elaboración del Plan de Monitoreo	122
18.6.	Desarrollo metodológico para la elaboración del Plan Operativo	123
18.7.	Fotografías de talleres de trabajo	124
18.8.	Metodología de la estimación de la Capacidad de Carga Recreativa del Parque Natural Quebrada de Macul	126
18.9.	Priorización de los alcances de las estrategias a implementar.	128
18.10.	Normativa General Sugerida para el PNQM	130
18.11.	Matriz de Planificación	135

1. Presentación

Los ecosistemas de Chile Central históricamente han coexistido con actividades humanas que generan fuertes presiones sobre sus hábitats y elementos naturales. La expansión urbana y agrícola, los incendios, la deforestación del bosque nativo, el sobrepastoreo, el aumento de especies exóticas invasoras, la extracción de tierra de hoja, sumado a una escasa protección legal, han generado pérdida y fragmentación de los paisajes, además de repercutir negativamente sobre la resiliencia de los bosques. En este adverso contexto, el Parque Natural Quebrada de Macul (en adelante PNQM), es uno de los parques periurbanos del contrafuerte cordillerano de Santiago que posee alto nivel de endemismo y riqueza de flora y fauna, siendo parte de uno de los 34 *hotspots* de biodiversidad del mundo.

Al igual que casi toda la precordillera, el terreno donde se encuentra el PNQM es de carácter privado, sin embargo, el propietario, alineado con las temáticas ambientales y motivado por la protección de estos espacios, entregó mediante comodato parte de su terreno para ser gestionado por la Municipalidad de Peñalolén. Debido a ello, desde su creación en 2007, el PNQM es administrado por dicho municipio, quien junto al Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña solicitaron la elaboración de su Plan de Manejo. Este corresponde a una necesidad sentida por diversos actores locales que buscan su conservación y fortalecer la gestión del parque por medio de directrices consensuadas.

La Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Peñalolén, unidad de la cual depende el PNQM en la actualidad, se especializa en dar mayor preponderancia a las temáticas ambientales, tales como la protección de la biodiversidad y la educación ambiental. En ella, se abordan los temas contingentes al medio ambiente y recursos naturales, buscando valorizar las funciones y servicios ecosistémicos y al mismo tiempo cuidar el entorno, lo que se realiza por medio del quehacer de cuatro departamentos: educación ambiental, parques comunales, evaluación ambiental y el de proyectos ambientales.

Por su parte, el Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña (en adelante GEF Montaña), iniciativa del Ministerio del Medio Ambiente y de la agencia internacional ONU Medio Ambiente, tiene el objetivo de consolidar iniciativas públicas y privadas que permitan la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en zonas silvestres de la Región Metropolitana y parte de la Región de Valparaíso, mediante el fortalecimiento de las capacidades municipales, monitoreando sus ecosistemas de forma permanente e incorporando buenas prácticas productivas en el territorio. Por medio de la línea de trabajo de Gobernanza Territorial y Gestión Ambiental Local, del Proyecto GEF Montaña se ha desarrollado junto a la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Peñalolén el presente Plan de Manejo, con miras a la creación de una Reserva Natural Municipal (RENAMU).

El Programa Paisaje, Territorio y Desarrollo Rural del Centro CERES ha sido el encargado de llevar a cabo el diseño y elaboración del presente Plan de Manejo, quien posee experiencia trabajando en diversas localidades rurales y paisajes de la Región de Valparaíso y Metropolitana, generando iniciativas que benefician a los habitantes, las comunidades y los ecosistemas del territorio, poniendo en valor sus elementos naturales y culturales, y orientando acciones conducentes a su bienestar y sostenibilidad.

2. Objetivos y alcance de la elaboración del Plan de Manejo

El Objetivo General es conservar y proteger la biodiversidad y el ecosistema del Parque Natural Quebrada de Macul, a través de una metodología basada en el manejo adaptativo y participación de actores claves, para el bienestar ecológico de las personas que viven en la comuna de Peñalolén y sus alrededores y así poder cuidar el lugar para las futuras generaciones

Los Objetivos Específicos son:

- a) Generar una herramienta que permita regular y guiar la gestión del parque.
- b) Fomentar una estrategia que permita conservar y mantener las funciones y servicios ecosistémicos del parque
- c) Recopilar y sistematizar información relevante del PNQM, que permita analizar la situación actual y potencial del área, el estado de sus variables bióticas, abióticas y amenazas que influyen en la conservación de la biodiversidad presente.
- d) Elaborar de forma participativa el Plan de Acción, que incorpore la definición de la visión, misión, objetivos, metas, estrategias y acciones, considerando el presupuesto, los mecanismos de financiamiento y un plan de inversiones.
- e) Analizar la compatibilidad de los usos actuales y potenciales, con los objetivos de conservación, para definir zonas de usos, y contar con recomendaciones para cada una de las zonas del parque (i.e., zonificación) y normas y regulaciones sugeridas.
- f) Elaborar un Plan de Monitoreo con indicadores que permita evaluar la efectividad del manejo del parque a lo largo del tiempo.
- g) Diseñar el Plan Operativo de largo plazo, con la finalidad de ayudar a la implementación de lo planificado, definiendo responsables para cada actividad, temporalidad y financiamiento.

3. Metodología de trabajo

La metodología con que se desarrolló este Plan de Manejo está basada en los “Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación” desarrollado por la Alianza para las Medidas de Conservación (en adelante Estándares Abiertos) (CMP-Open Standards V3, 2013). Esta es utilizada por CONAF en los planes de manejo de área protegidas del Estado y promocionada por el Ministerio del Medio Ambiente en otras figuras de conservación, como Santuarios de la Naturaleza de carácter privado. Los Estándares Abiertos son una herramienta de planificación que busca identificar y discriminar acciones prioritarias para la planificación efectiva de acciones estratégicas, en la elaboración de un Plan de Manejo de conservación de un área determinada, y están organizados en un ciclo de manejo de proyectos de cinco etapas (ver figura 1) (CMP-Open Standards V3, 2013). La confección de este Plan de Manejo se inserta en las dos primeras; la correspondiente a la etapa de **Conceptualización**, comprende la identificación por parte de los actores clave y la administración del parque, de los Objetos de Conservación y sus respectivas amenazas; mientras que la etapa de **Planificación de acciones y monitoreo**, se enfoca en el desarrollo de una estrategia de conservación y un Plan de Monitoreo que permite ir evaluando el estado de los Objetos de Conservación, y la efectividad de las estrategias definidas, incluyendo la Zonificación y la Capacidad de Carga estimada.

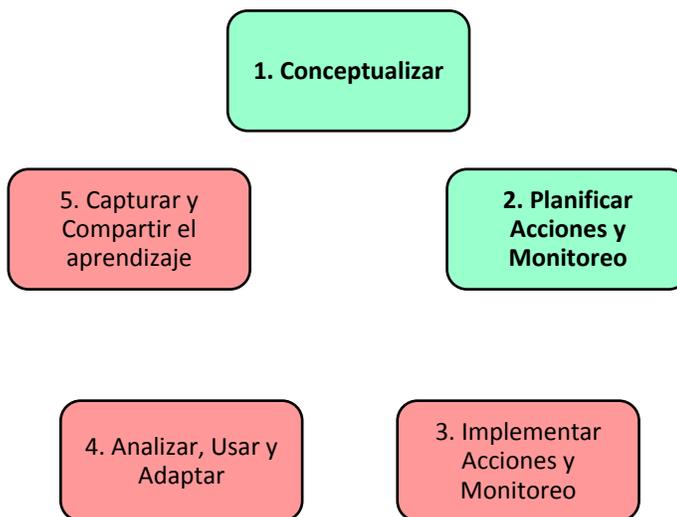


Figura 1. Ciclo de 5 pasos de los Estándares Abiertos (CMP-Open Standards V3, 2013).

Para el desarrollo de la metodología de elaboración de este Plan de Manejo, la primera acción consistió en la formalización de los equipos y sus instancias de participación. Los Estándares Abiertos consideran como principio general la participación de actores clave en los equipos de planificación. Se entiende como participación, un proceso transversal a la planificación que debe considerarse en las cinco etapas del ciclo de manejo (CONAF, 2017). Para llevar a cabo el proceso de participación, se conformaron dos equipos que colaboraron en las diferentes instancias de la elaboración del Plan de Manejo:

- **Equipo planificador interno**, encargado de guiar el proceso y responsable de las decisiones críticas, fue conformado por la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén (Dirección, Unidades Territoriales, Proyectos, Parques Comunales y jefe de Guardaparques), el equipo de Gobernanza Territorial y Gestión Ambiental Local del Proyecto

GEF Montaña del Ministerio del Medio Ambiente y ONU Medio Ambiente, y el equipo consultor de Centro CERES, que articuló el proceso.

- **Equipo planificador ampliado**, fue conformado por actores clave definidos por la Municipalidad de Peñalolén, quienes se sumaron al equipo planificador interno en determinados momentos. Los actores territoriales fueron representados por miembros de agrupaciones, instituciones y otros interesados (personas particulares) relacionados con la administración y gestión del PNQM o con conocimiento acabado del territorio. Destacan en este grupo los guardaparques, exdirigentes sociales que participaron desde el inicio en el proceso de recuperación del área, dirigentes actuales, vecinos, visitantes del PNQM, integrantes de la Fundación Sendero de Chile, funcionarios del Ministerio del Medio Ambiente y funcionarios de GEF Montaña. En este equipo fue fundamental la participación de los guardaparques, dado su carácter de expertos del territorio en cuanto a su conocimiento de la biodiversidad, aspectos culturales y de las comunidades aledañas.

El formato de trabajo se basó en reuniones presenciales y virtuales entre el equipo planificador interno y el equipo consultor de Centro CERES, junto a talleres participativos presenciales y consultas mediante encuestas virtuales con el equipo planificador ampliado.

En el anexo se encuentra un apartado que detalla la metodología desarrollada por el equipo consultor para la elaboración del Plan.

4. Caracterización del Parque Natural Quebrada de Macul

4.1. Objetivos de la creación del PNQM

- Proteger la biodiversidad de la Quebrada de Macul por medio de la conservación y manejo sostenible de los elementos que componen su paisaje de gran valor ambiental.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes al garantizar el acceso público y gratuito al PNQM de todos los ciudadanos, contemplando, además, iniciativas de educación ambiental.

4.2. Localización

El PNQM se ubica en la precordillera de la Región Metropolitana de Santiago, en la comuna de Peñalolén. Específicamente, se emplaza mayoritariamente en la ladera sur de la Quebrada de Macul hasta el curso de agua principal, el cual también es límite administrativo entre las comunas de Peñalolén por el norte y La Florida por el sur. Hacia el este, el parque se extiende hasta la divisoria de aguas, que incluye la cima del Cerro La Cruz (2.552 m.s.n.m.), mientras que, por el oeste, colinda con el área urbana de la comuna de Peñalolén. En cuanto a su localización absoluta, el segundo control de acceso se ubica a los 33°30'1.96"S y 70°30'40.86"O.

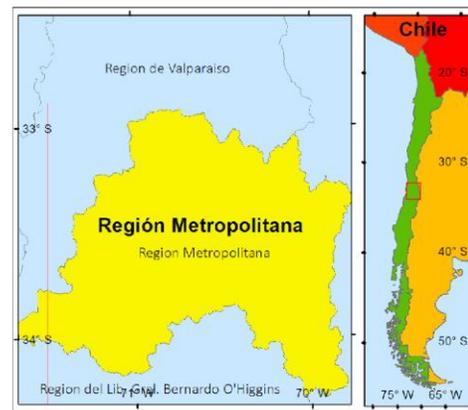
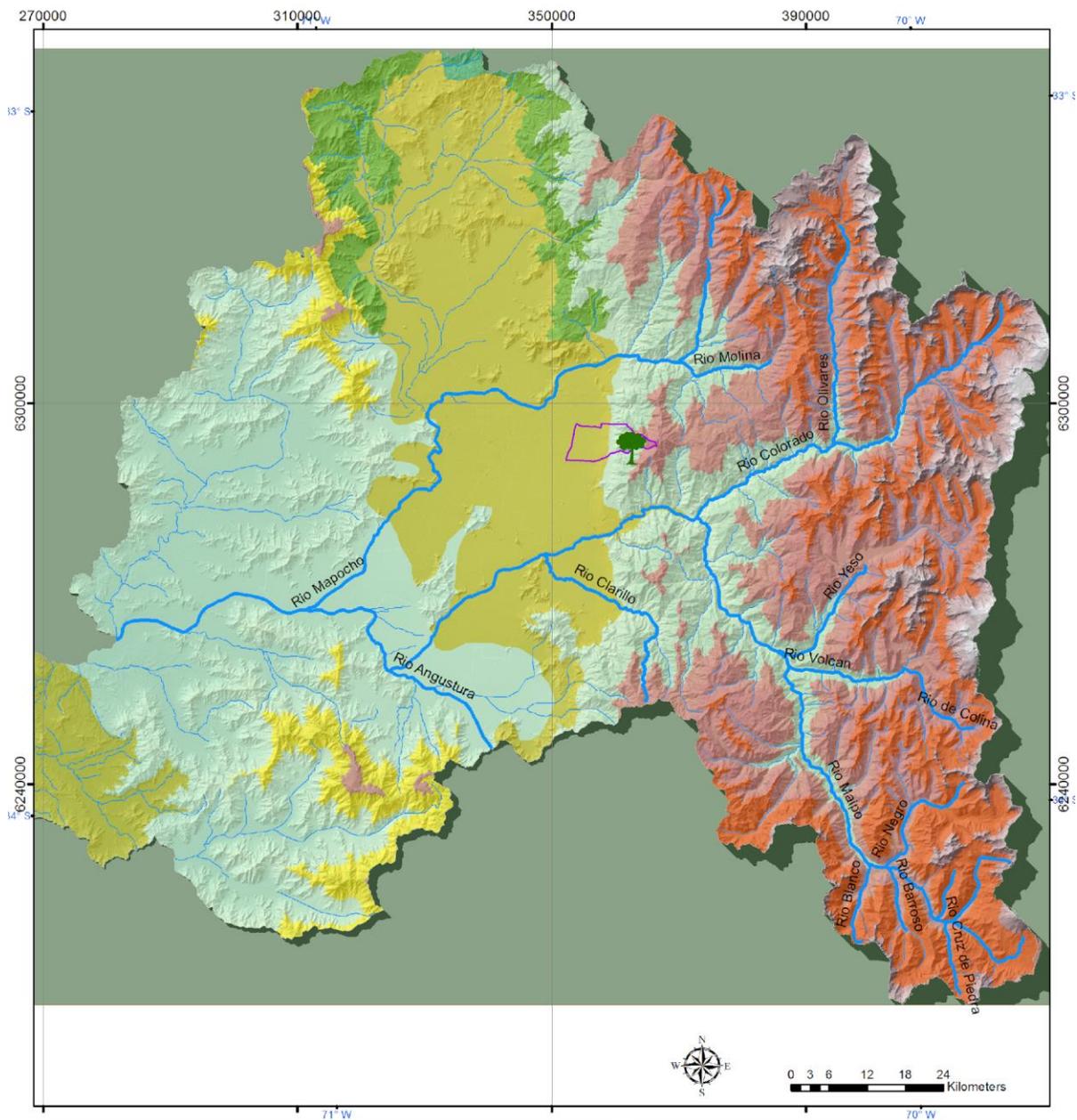
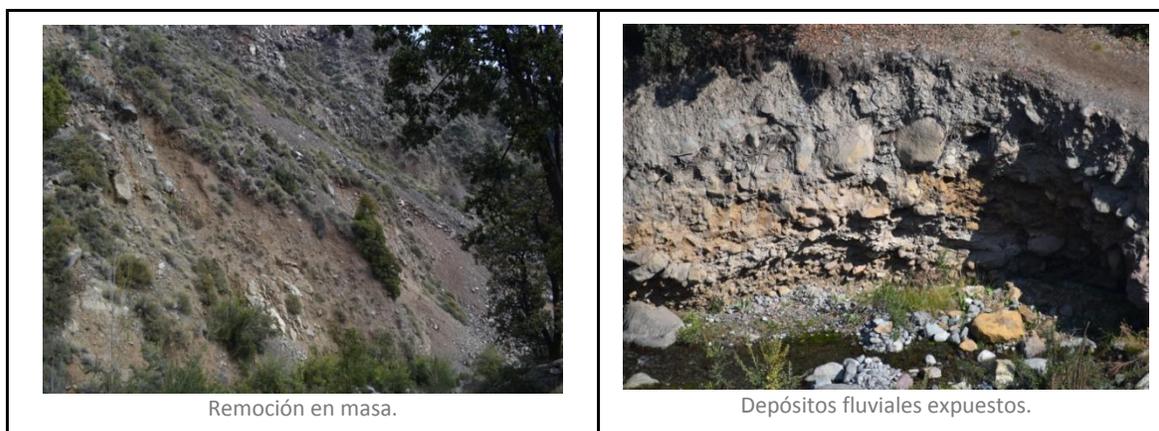


Figura 2. Contexto regional del PNQM. Fuente: Elaboración propia en base a Luebert y Pliscoff (2017).

5. El paisaje del Parque Natural Quebrada de Macul

5.1. Geomorfología

El relieve del paisaje en que se encuentra inserto el PNQM, ha sido moldeado principalmente por la actividad de subducción entre la placa oceánica de Nazca y la placa continental Sudamericana, cuya convergencia ha dado origen a unidades morfoestructurales que caracterizan las condiciones del paisaje natural, cultural, así como también de los riesgos que afectan al ser humano y sus actividades. Estas unidades de O a E son la **precordillera**, que se extiende aproximadamente desde los 1.000 a los 3.300 m.s.n.m. presentando pendientes mayores a 13°; el **piekemonte**, entre aproximadamente los 650 a los 1.000 m.s.n.m., con pendientes irregulares de 5° a 13°; y los **conos de deyección** y **glacis de derrame**, bajo 650 m.s.n.m. y al poniente del Canal San Carlos, presentando pendientes menores a 5° (Naranjo y Varela, 1996).



5.2. Hidrogeomorfología

En términos generales el PNQM se encuentra emplazado en la Subsubcuenca “Río Mapocho entre Estero de Las Rosas y Estero Lampa y Bajo Zanjón de la Aguada” (Inventario Público de Cuencas Hidrográficas, DGA). A escala más acotada, la hoya hidrográfica donde se encuentra el parque tiene una longitud aproximada de 7 km, con orientación este-oeste y una superficie de 26 km² (De la Maza, 2019). Aunque las crecidas históricas del cauce registradas en el siglo XX (1908, 1936, 1957, 1982, 1986, 1987, 1991, 1993) evidencian un gran poder erosivo y arrastre de sedimentos y detrito, los abruptos cambios topográficos de la Quebrada de Macul propician el deslizamiento de rocas, afloramientos rocosos y depósitos coluviales, aluvionales y fluviales (Martínez, 2009). No obstante, la información fluviométrica de esta hoya hidrográfica de origen nivo-pluvial es fragmentaria y no registra mediciones empíricas de caudal (Vargas, 1999). Asimismo, dada la conexión directa de esta cuenca con la ciudad de Santiago, los sedimentos transportados por eventos aluvionales desaguan directamente en las vías urbanas, por lo que los regímenes que afectan a la Quebrada de Macul repercuten directamente sobre la ciudad.

La Quebrada de Macul cuenta hoy con 7 piscinas decantadoras construidas post aluvió del 1993, en el año 1994 por la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas. Estas tienen una capacidad

de almacenar hasta 450.000 m³ que puedan producirse en eventos excepcionales de precipitaciones. Sin embargo, esta capacidad no es suficiente para enfrentar un nuevo evento con las características de catástrofe ocurrida en 1993, que aportó 840.000 m³ de sedimentos (Vargas, 1999).

5.3. Clima

Existe una relación directa entre la altura y las precipitaciones, existiendo mayores niveles de precipitación, principalmente sólidas, sobre los 2.000 y 3.500 m.s.n.m., y bajo los 1.800 m.s.n.m. las precipitaciones son aproximadas a 430 mm anuales (Álvarez, 2008). De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, la Región Metropolitana de Santiago se ubica dentro de un clima “Templado cálido con lluvias invernales”, en el cual se distinguen 2 tipos de zonas climáticas: hacia el poniente y a menor altura, se observa un clima de Piedemonte de Santiago, con una temperatura media anual de 12,8°C y estación seca prolongada de 7 a 8 meses; hacia el sector oriente, de mayor altura, se observa un clima Precordillerano Andino, que presenta una estación seca prolongada de 4 a 5 meses y temperaturas mínimas diarias inferiores a 0°C durante el periodo de invierno. El registro de precipitaciones desde el año 1990 al año 2019 de la estación meteorológica más cercana al parque se muestra en la Figura 3.

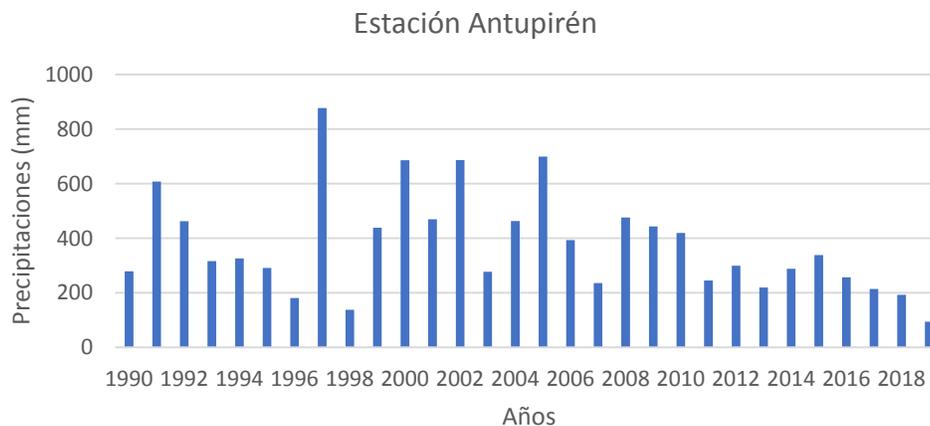


Figura 3. Gráfico de precipitación total anual, estación Antupirén. Elaboración propia en base a datos de la DGA (2020).

5.4. Vegetación

De acuerdo con Gajardo (1994) dentro del PNQM se distribuye la formación vegetacional Bosque Esclerófilo Andino. De acuerdo con Luebert y Plischoff (2006) las formas vegetacionales más representativas de la Quebrada de Macul corresponden a Matorrales, Bosques y Praderas Altoandinas, distinguiéndose dentro del parque dos formaciones vegetacionales: “Bosque Esclerófilo Mediterráneo Andino de *Quillaja saponaria* (quillay) y *Lithraea caustica* (litre)” y “Bosque Mediterráneo Andino de *Acacia caven* (espino) y *Baccharis paniculata*”.

5.5. Fauna

Según Hernández *et al.* (2016) en el piedemonte y contrafuerte cordillerano de Santiago se registran 137 potenciales especies de fauna, representadas en cuatro taxa de vertebrados, a saber: anfibios,

aves, mamíferos y reptiles. Del total, el grupo que presenta la mayor riqueza corresponden a las aves con 28 familias y 92 especies (67% del total). Los mamíferos están distribuidos en 14 familias y 29 especies (21% del total); los reptiles en 3 familias y 12 especies (9% del total); y, el grupo con menor representatividad es el de los anfibios, con 3 familias y 4 especies registradas (3% del total).

5.6. Paisaje Social

El parque posee un valor sociohistórico vinculado a las culturas precolombinas debido a la presencia de restos arqueológicos, tales como piedras tacitas, lo cual además de ser un potencial turístico, contribuye a ser un espacio de vinculación y rescate cultural de los pueblos originarios. En este mismo contexto, existen territorios tradicionales asociados a un uso material e inmaterial, que responden a sitios de importancia cultural para uso y manejo de la comunidad, pudiendo ser así el parque un espacio de expresión sociocultural.

Cabe destacar, la memoria territorial del PNQM, que define la identidad cultural del territorio. En este sentido, es importante el rescate y valorización de la historia del lugar, lo cual fortalece el arraigo, la pertenencia, la re-conexión cultural y la armonía entre los comportamientos humanos y el cuidado ecológico del parque.

Asimismo, existen conductas y comportamientos sociales que afectan a la conservación del parque, evidenciándose esto a través de los rayados en las piedras como manera de expresión, la presencia de basura, fogatas y campamentos, que alteran y provocan daños en la flora y fauna de la Quebrada de Macul. Dicho comportamiento social por parte de los visitantes pudiese estar vinculado a una educación y/o conciencia socio-ecológica débil, lo cual repercute de forma negativa en el medioambiente.

Otro aspecto relevante en cuanto a las conductas observadas está relacionado con el uso histórico que ha tenido la Quebrada de Macul. Desde sus inicios, el sector fue concebido como un atractivo natural asociado a un balneario familiar. Por este motivo, algunas conductas nocivas para la conservación ambiental, como la interrupción del cauce para formar pozones o la realización de asados, se fueron arraigando y cronificando en parte de los visitantes. No obstante, este mismo antecedente da cuenta del sentido de pertenencia existente en la comunidad local, lo cual constituye potencialmente una fortaleza.

5.7. Ocupación histórico cultural

En la zona denominada Cajón del Muerto, se evidencian vestigios de ocupación precolombina asociada a las culturas Quechua y Picunche. Estas corresponden a piedras tacitas, restos arqueológicos característicos de la zona central de Chile, que habrían sido elaborados por pueblos cazadores recolectores hace más de 10.000 años, y son consideradas patrimonio nacional. Se trata de una superficie rocosa horizontal y plana, en la que se han labrado concavidades de poca profundidad en forma circular u oblonga, que se estima que habrían sido empleados fundamentalmente para la molienda de semillas (CMN, sf). Las piedras tacitas suelen encontrarse en espacios asociados a un contexto de uso ritual, el que estaría dado por la relación con el elemento agua, la ubicación espacial con respecto a otros rasgos geográficos, la superposición de ocupaciones de distintos grupos y periodos culturales y las características excepcionales de estos bloques rocosos, que muestran una particular y elaborada complejidad (Planella *et al.*, 2016).

Es así como en la localidad donde se emplaza la Quebrada de Macul, destaca la ocupación indígena desde tiempos anteriores a la llegada de Pedro de Valdivia, cuando el área precordillerana de Santiago estaba habitada por los Picunches, quienes vivían en diversas tribus practicando la agricultura y la alfarería (Municipalidad de Peñalolén, 2013). Hoy por hoy, Peñalolén es una de las comunas con mayor presencia de pueblos originarios en la Región Metropolitana. Según el Censo de 2017, el total de población que pertenece a algún pueblo originario es de 30.534 (12,91% de la población total comunal), destacando el pueblo Mapuche. Actualmente, en la Quebrada de Macul se realizan ceremonias rituales mapuches como los Nguillatunes, convirtiendo este espacio en uno de los pocos en la ciudad donde el pueblo Mapuche logra manifestar sus tradiciones culturales (Molina, 2015).

Durante muchos años, la Quebrada de Macul ha sido ocupada como balneario familiar y lugar natural de recreo y esparcimiento. Las principales actividades desarrolladas de manera histórica son baño en el cauce, asados y picnics, caminatas familiares, paseos a caballo y en bicicleta, y excursiones a la cordillera. Junto a ello, la Quebrada se fue degradando de forma paulatina, en la medida que fueron aumentando los focos de basura y delincuencia. Ante esto, hacia el año 2003, se vivió un proceso de rescate, reconocimiento y puesta en valor de la Quebrada por parte de vecinos, quienes buscaron recuperarla y protegerla, asegurando el acceso gratuito a la comunidad. Posteriormente, la administración de este lugar quedó en manos de la Municipalidad de Peñalolén que, gracias a una articulación conjunta con el propietario del terreno, establecen el Parque Natural Quebrada de Macul, único parque gratuito con acceso a los senderos de montaña de la Región Metropolitana. Hoy en día, desde la Dirección de Medio Ambiente, se coordina la adecuada gestión y el funcionamiento del parque, asegurando la entrada del lugar, la limpieza, seguridad y educación ambiental de sus visitantes.

Desde la creación del PNQM en 2007, se construyó una caseta de control de ingreso y registro, un camino de acceso para vehículos de emergencia, señalética en senderos y una zona de quinchos. Además, se creó un equipo de guardaparques, quienes realizan labores de educación ambiental, mantención y protección de la flora y fauna. Este espacio ha permitido el desarrollo de diferentes proyectos ambientales que, junto a la asignación de recursos por parte del municipio, han logrado reducir el uso intensivo de visitas, disminuir el número de incendios y el número de accidentes e incidentes producidos, así como aumentar la sensación de seguridad mediante la construcción de infraestructura y la dotación de un equipo de guardaparques. Producto de lo anterior, el propietario de los terrenos accedió a extender el comodato inicial de 3,5 ha a más de 100 ha por los siguientes 99 años, consolidando al PNQM como uno más dentro de los parques precordilleranos de la Región Metropolitana, lo que permitirá la postulación a nuevos fondos y de esta manera seguir concretando nuevas iniciativas.

6. Cambio Climático

Considerando que el cambio climático es un fenómeno que se proyecta que continúe en el futuro previsible, y que sus efectos repercuten a escala global, el presente Plan de Manejo pretende atender de manera parcial e indirecta los impactos perjudiciales para la biodiversidad del PNQM.

Según el informe “Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050” elaborado por INFODEP (2016), se prevé para la zona precordillerana de la comuna de Peñalolén que la temperatura media del período estival (Dic-Ene-Feb) será de 21,9°C en el año 2050, con un aumento de 2,1°C en relación con el periodo 1980-2010. Mientras que la precipitación normal anual será de 399 mm para el año 2050, con una disminución de 65 mm respecto del periodo 1980-2010, para la zona precordillerana de la comuna de Peñalolén.

Sin embargo, estos cambios en la temperatura y precipitación están también sujetos a eventos climáticos de incertidumbre variable y de escala temporal y espacial inferior a la contemplada por el cambio climático, como es el El Niño Oscilación del Sur (que incluye el fenómeno de El Niño y La Niña), y que, para el caso de Chile central, han contribuido a desencadenar la actual megasequía que asola desde el año 2010.

En este contexto, las medidas adoptadas en este Plan de Manejo quedan supeditadas al cambio climático y particularmente a un escenario de escasez hídrica, por lo que alcance espacial acotado de este proyecto se vuelve potencialmente insuficiente para paliar efectos de mayor magnitud. Sin embargo, tal como lo estipulan los Estándares Abiertos, se incorporaron OC especialmente sensibles a los efectos del cambio climático en esta área en particular (ej: Ecosistema Altoandino, Cursos de Agua y Ecosistema Ribereño, Guayacán, Bosque y Matorral Esclerófilo), así como también objetivos de manejo, estrategias y actividades (ej: reforestación en lugares estratégicos, educación socioambiental, reciclaje), que aportan de manera indirecta a la adaptación al cambio climático.

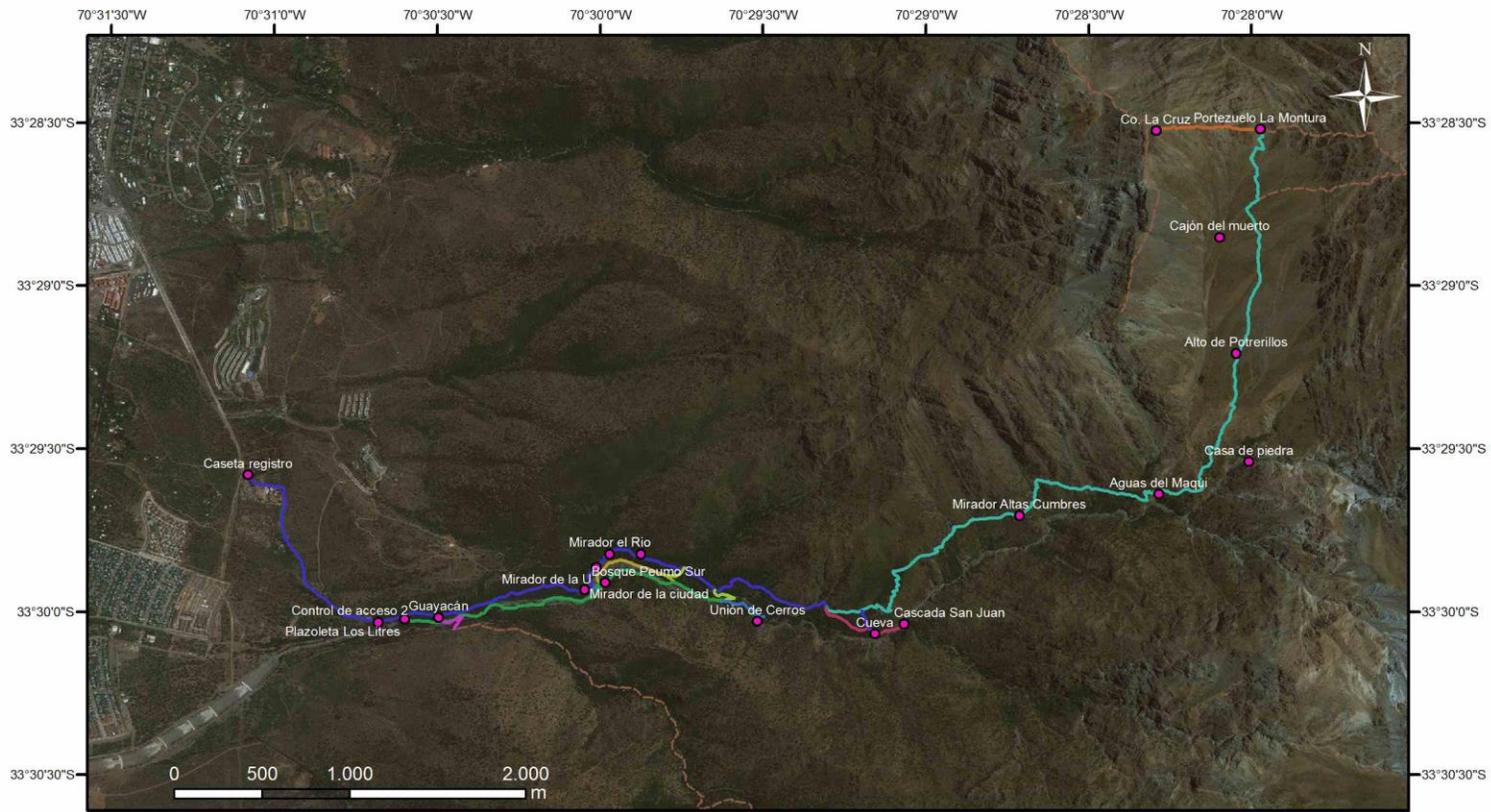
Finalmente, dado que los impactos del cambio climático no son bien comprendidos aún, los Estándares Abiertos recomiendan tener en cuenta al monitoreo como un componente clave de las etapas de planificación e implementación, para comprobar el real efecto de las medidas adoptadas y efectuar los ajustes necesarios a lo largo del tiempo.

7. Espacios del Parque Natural Quebrada de Macul

7.1. Un espacio público

Con el paso de los años, ha aumentado el flujo de visitantes al PNQM, ya sea por deporte, recreación o educación, lo cual queda de manifiesto en los estudios realizados en 2017 por la Dirección del Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén en que se indagó en el significado que tiene la Quebrada de Macul para los distintos usuarios, así como en los perfiles de visitantes que acuden al parque. Entre los resultados se distinguieron 5 dimensiones de significados: fortalecimiento de Vínculos, lugar de Teletransportación, espacio de Transformación, Usufructo de funciones y servicios ecosistémicos y Desconexión de la vida cotidiana, además de diez perfiles de usuarios (Municipalidad de Peñalolén, 2019).

En la actualidad el PNQM es mayormente visitado por habitantes de comunas aledañas a este faldeo cordillerano, provenientes de las comunas de Peñalolén, La Florida, Ñuñoa y Macul, entre otras (Municipalidad de Peñalolén, 2019). Para dar cabida a las actividades que tradicionalmente se han desarrollado en el parque, pero sin dejar de lado la seguridad de los visitantes y la conservación del ecosistema, los guardaparques han ido estableciendo con el paso de los años, gracias a la sinergia entre diferentes actores del territorio y la obtención de distintas fuentes de financiamiento, una red de senderos y miradores habilitados oficialmente. Adicionalmente, los guardaparques se hacen cargo de su mantención y vigilancia. En la siguiente cartografía, se muestran los principales senderos y sitios de interés del PNQM.



Senderos y sitios de interés Parque Natural Quebrada de Macul

	Legenda <ul style="list-style-type: none"> ● Sitios de interés — Cajen del Muerto — Cruce Quebrada Durazno — La Cruz por Quebrada de Macul — Retorno Sendero Principal — Sendero Bosque Peumo Sur — Sendero Cascada — Sendero Principal — Sendero Rio — Sendero bosque Peumo Norte — Sendero cruce Cerro La Cruz Cascada — Sendero retorno Principal — Rutas complementarias 	Datos Cartográficos Sistema de coordenadas: Proyección UTM Datum WGS 84 - Huso 19 S Escala 1:35.000	
		Fuente: Elaboración propia Fecha: Junio 2020 Base cartográfica: Satellite Bing Maps, 2020	

Figura 4. Senderos del Parque Natural Quebrada de Macul.

7.2. Contexto normativo del Parque Natural Quebrada de Macul

La regulación normativa del PNQM tiene varias aristas en consideración a su condición de terreno privado sujeto a la legalidad nacional. En ese sentido y dado a su ubicación, tiene ciertas restricciones tal como se especifica en los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes. En concreto, el PNQM se encuentra dentro del alcance territorial del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS), el cual otorga a esta zona la calidad de “Área de Preservación Ecológica” y “Área de Riesgo Geofísico Asociado a Remoción en Masa”, definiendo usos permitidos y prohibidos. El PRMS es relevante para la protección del área precordillerana, ya que rige la planificación territorial a escala regional con zonificación a diferentes áreas de resguardo y protección ecológica. El PRMS, además, se complementa con normas sectoriales que establecen regulaciones a la intervención de algunos componentes del medio ambiente. Algunas de estas normas son la Ley N° 4.363/2013 Ley De Bosques, Ley N° 20.283/2008 Ley Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, D.S. N° 93/2008 Reglamento General de la Ley Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y D.S. N° 82/1974 Prohíbe la Corta de Árboles y Arbustos en la Zona de Precordillera y Cordillera Andina.

Actualmente la Municipalidad de Peñalolén es quien está a cargo de la gestión del parque. Este municipio posee una Ordenanza de Medio Ambiente que define la institucionalidad ambiental local, quien, valida la labor de la Dirección de Medio Ambiente, los instrumentos de gestión ambiental local, la protección de los componentes ambientales, la fiscalización y sanciones. Esta ordenanza viene a compilar ordenanzas anteriores que abarcaban temas de medio ambiente, por lo que las antiguas ordenanzas fueron derogadas (MMA, 2018).

7.3. Caracterización administrativa y operativa del Parque Natural Quebrada de Macul

El parque se encuentra bajo la administración del Departamento de Gestión de Parques y protección de la Biodiversidad. Los funcionarios contratados para el funcionamiento del parque son un total de 17 personas, de manera permanente, sumándose 7 refuerzos en temporada estival. A continuación, se detallan los cargos y el número de funcionarios.

Tabla 2. Funcionarios que trabajan actualmente en el PNQM. Fuente: Información entregada por la Municipalidad de Peñalolén.

Cargos	Número de funcionarios
Coordinador Parque Natural Quebrada de Macul	1
Encargado de terreno	1
Jefes de turno	3
Guardaparques	8
Guardaparques <i>part time</i>	2
Refuerzos temporada estival	7
Nocheros	2

7.4. Equipamiento e infraestructura del Parque Natural Quebrada de Macul

El equipamiento e infraestructura presentes dentro del PNQM se detalla a continuación, explicitando la cantidad de cada ítem con la que se cuenta.

Tabla 3. Equipamiento del PNQM.

Equipamiento	Cantidad
Vehículos (buggy y camioneta)	2
Radios	5
Extintores	4
Botiquines	1
Computadores	3
Motosierras	2

Tabla 4. Infraestructura del PNQM.

Infraestructura	Cantidad
Oficina administrativa	1
Caseta de entrada	1
Estacionamientos	45
Basureros	17
Baños para guardaparques	1
Baños químicos para visitantes	9
Miradores	4
Bancas	6
Señalética	12
Letreros interpretativos	4

8. Prioridades de Conservación y Manejo del Parque Natural Quebrada de Macul

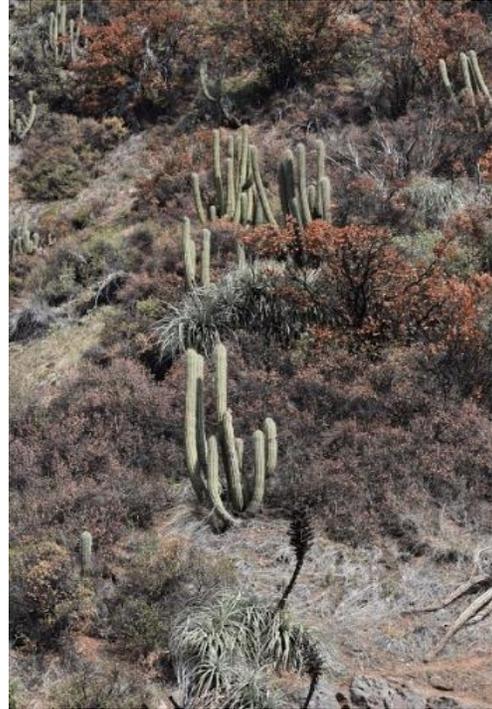
8.1. Objetos de Conservación

Se definieron siete Objetos de Conservación (OC) representativos del PNQM, de los cuales cinco corresponden a Objetos de Conservación Biológicos (OCB) y dos corresponden a Objetos de Conservación Culturales (OCC). En cuanto a los OCB, se seleccionaron los siguientes cinco:

8.1.1. **Bosque y Matorral Esclerófilo:** Bosque latifoliado siempreverde sujeto a un clima mediterráneo, con lluvias invernales y sequía estival pronunciada. Se caracteriza por asociaciones del tipo forestal dominante peumo (*Cryptocarya alba*) - quillay (*Quillaja saponaria*) - litre (*Lithraea caustica*). En áreas más secas y pedregosas el paisaje se caracteriza por la presencia del cactus quisco (*Echinopsis chiloensis*) y la Bromeliaceae *Puya berteroniana* (Donoso, 1982).

De manera particular, resaltan las siguientes características del bosque y matorral esclerófilo presente en el PNQM:

- Ser un objeto de conservación representativo de la globalidad del PNQM, el cual refleja el estado de los demás ecosistemas del parque.
- Ser un corredor biológico que otorga hábitat a la fauna y que permite su tránsito hacia ecosistemas presentes más allá de los límites del PNQM.
- Estar fuertemente afectado en la actualidad por la Mega-sequía.



Fotografías superior izquierda e inferior izquierda obtenidas de la página de Instagram del PNQM, con sus respectivos autores.

8.1.2. **Cursos de agua y ecosistema ribereño:** Interfaz entre un curso de agua y la vegetación adyacente. Constituye un ecosistema que se extiende lateralmente al sentido de un río, incluyendo planicies de inundación y terrazas aledañas. Este ecosistema contribuye a: (i) mantener la provisión de agua, tanto en calidad como en cantidad; (ii) filtrar sedimentos, nutrientes y pesticidas transportados por escorrentía y por flujos de aguas subterráneas; (iii) mantener la biodiversidad; (iv) ser fuente de materia orgánica; (v) reducir el estrés ecológico causado por eutroficación (Naiman *et al.* 1998; Dosskey *et al.*, 2010).

Localmente, es reconocido en los cursos de agua y el ecosistema ribereño los siguientes atributos:

- Constituir la fuente de vida del PNQM.
- Ser un OCB representativo del PNQM.
- Ser un bien escaso a nivel de todo el contrafuerte cordillerano.
- Ser dependiente de las condiciones climáticas y estar actualmente sujeto a un contexto de escasez hídrica.



Fotografía obtenida de la página de Instagram del PNQM.

8.1.3. **Ecosistema altoandino:** El ecosistema altoandino del PNQM, ubicado entre circa 2.000 y 2.550 m.s.n.m., es distinguible por presentar una rica formación florística sobre la línea arbórea, consistente en una cubierta abierta de arbustos bajos, herbáceas y geófitas perennes (Arroyo *et al.*, 1981). Este ecosistema sustenta la trama trófica que incluye aves altoandinas, mamíferos, reptiles y artrópodos, y sus interacciones ecológicas mutualistas basadas en la polinización, facilitación y simbiosis.

Además, el equipo planificador interno destacó los siguientes aspectos relativos al ecosistema altoandino:

- Poseer una vegetación distintiva dentro del PNQM.
- Ser un ecosistema altamente vulnerable a modificaciones humanas y al cambio climático (esto es, susceptible de sufrir alteraciones a causa de anomalías en el régimen pluvial).

- Ser una zona dentro del parque sujeta a amenazas diferentes a las del bosque y matorral esclerófilo, dado que es una zona a la que llegan pocas personas, quienes además tienen un perfil diferente al del visitante típico del parque.
- Además, se optó por trabajar con el concepto de “ecosistema altoandino” por sobre el de “matorral altoandino”, pues explicita la consideración no solo de la vegetación sino también de las interrelaciones ecológicas entre especies de fauna, además de los respectivos flujos de materia, energía e información genética en los que participan.



Fotografías obtenidas del Instagram del PNQM.

8.1.4. **Zorro culpeo:** *Lycalopex culpaeus* subespecie *culpaeus* (= *Pseudalopex culpaeus*), perteneciente a la Familia Canidae, habita en Chile Central, y es la especie de zorro de mayor tamaño del país. Es considerado un animal oportunista que se alimenta principalmente de roedores y lagomorfos, aunque es capaz de recurrir a otras presas cuando la abundancia de estas disminuye (Medel y Jaksic, 1988; Martínez et al., 1993). Su estado de conservación es de Preocupación Menor y Vulnerable (Ministerio de Medio Ambiente, Inventario Nacional de Especies de Chile).

Además, se reconoció que:

- El zorro constituye un elemento fundamental de la trama trófica, en tanto cumple una función de depredador tope; que concatena la existencia de otras especies; y que posee un amplio ámbito de hogar dentro del parque, abarcando tanto el ecosistema altoandino como el bosque esclerófilo.
- Es un ícono del PNQM y que al ser una especie carismática representa a la fauna del parque.



Fotografías obtenidas de la página de Instagram del PNQM. Ambas fotos de @isaacmanuel

8.1.5. **Guayacán:** *Porlieria chilensis* arbusto siempreverde, con ramas retorcidas, de hasta 4 m de altura. Posee flores solitarias, axilares, con un cáliz de 5 sépalos, 4 pétalos y 8 estambres soldados en su base, con estigma simple. Su floración es entre agosto y marzo; su fruto es una cápsula violeta oscuro cuando madura. Se emplaza en laderas asoleadas de los cerros y valles del interior, entre Coquimbo y Colchagua. En cuanto a los usos de esta planta, debido a su madera durísima, es empleada en la fabricación de objetos de artesanía al torno. Antiguamente se utilizaba incluso para hacer piezas de máquinas, por su extrema resistencia. También, se reconoce un uso medicinal contra dolores reumáticos y gota; como estimulante y calmante (Hoffmann, 1995).

En el taller realizado, los participantes mencionaron que la importancia de resaltar al guayacán como OCB de filtro fino se debe a:

- Ser una especie carismática e identitaria del PNQM.
- Encontrarse en estado de conservación Vulnerable (Ministerio de Medio Ambiente, Inventario nacional de especies de Chile).



Fotografía derecha obtenida de la página de Instagram del PNQM. Foto de la derecha @serey. david

8.1.6. **Memoria territorial:** Más allá de la comprensión de la multiplicidad de sentidos que diversos actores otorgan a espacios físicos en función de sus memorias, hace referencia a los procesos sociales y políticos a través de los cuales estos actores (o sus antecesores) inscriben sentidos en esos espacios. Es decir, aquellos procesos que llevan a que un "espacio" se convierta en un "lugar". Construir monumentos, marcar espacios, respetar y conservar ruinas, son procesos que se desarrollan en el tiempo, que implican luchas sociales, y que producen (o fracasan en producir) una semantización de los espacios materiales (Jelin y Langland, 2003). La historicidad de un lugar natural, además de la construcción histórica que realice una comunidad, es lo que le otorga una percepción y un sentido de pertenencia propio, que permite una valoración y conexión directa del espacio natural.

Se destaca como características relevantes de la memoria territorial del PNQM:

- La singularidad de su historia que incluye el origen ciudadano del PNQM y el fuerte vínculo al hito del aluvión de 1993.
- El uso histórico precolombino.

- En el presente, existe apropiación del PNQM por parte de la comunidad que lo reconoce y valora.
- La identidad y arraigo de la comunidad.
- Reconocimiento de parte de los privados del derecho de la comunidad al acceso del PNQM.
- La presencia de valores culturales asociados a la naturaleza.
- Ser el único parque gratuito de la Región Metropolitana.

8.1.7. **Patrimonio cultural tangible:** Son bienes que representan un testimonio y simbología histórico-cultural para los habitantes de una cierta comunidad (UNESCO, 1972), siendo el vínculo con la historia y la memoria. El patrimonio cultural material o tangible se divide en dos categorías: (i) el mueble, aquel que podría ser trasladado de un lugar a otro y comprende colecciones u objetos de carácter arqueológico, etnográfico, artístico, documental, científico, utilitario y monumentos en espacios públicos, entre otros. (ii) El patrimonio inmueble, que comprende sectores urbanos, conjuntos de inmuebles en espacios públicos y construcciones de arquitectura habitacional, institucional, comercial, industrial, militar y religiosa; o bien, construcciones destinadas al transporte u obras de ingeniería que den cuenta de una fisonomía, características o valores distintivos y representativos para una comunidad (Chaparro, 2018).

Este patrimonio cultural tangible es relevante debido a lo siguiente:

- Presencia de elementos culturales vinculados a los pueblos originarios, incluyendo piedras tacitas y otros descubrimientos arqueológicos.
- Presencia de objetos, edificaciones y/o lugares que representan valores culturales, histórico, religioso.
- Las evidencias del paso del aluvión que son parte del paisaje cultural (i.e., huellas y senderos, miradores).
- Belleza escénica como patrimonio paisajístico.

8.2. Identificación de las Amenazas Directas que afectan a los Objetos de Conservación

A continuación, se describen las Amenazas Directas que afectan a los OC. Si bien estas no son las únicas, fueron consideradas como representativas de los principales impactos presentes en el parque, por el equipo planificador ampliado, la bibliografía y el criterio de especialistas consultados. Cabe destacar que algunas amenazas engloban otras de menor jerarquía (ej: herencia de malos usos) mientras que otras se presentan de manera individual debido a su relevancia (ej: incendios).

Especies exóticas invasoras (flora y fauna): especies introducidas en el PNQM que compiten con las especies nativas, produciendo alteraciones en la riqueza y diversidad de los ecosistemas.

Incendios: riesgo ante incendios provocados al interior o fuera del PNQM, que se agudiza debido al material vegetal reseca producto de la sequía.

Senderos no autorizados (huellas): aparición de caminos no autorizados alternativos al camino principal. Se destacan caminos realizados por ciclistas y visitantes, que ponen en riesgo la regeneración natural de la vegetación.

Presencia de perros y animales domésticos: a pesar de que en el parque existe control para el acceso de mascotas, aún persiste el riesgo de que animales domésticos, perturben, capturen, ahuyenten o contagien a la fauna silvestre nativa del PNQM.

Desechos y basuras: corresponde a cualquier tipo de material de desecho, ya sea orgánico o inorgánico, que es vertido en el parque o en sus límites, tal es el caso de basura, desechos químicos, microbasurales, entre otros. Destacan los contaminantes químicos que afectan los cursos de agua, los suelos y a la fauna del PNQM.

Alteraciones del cauce por elementos externos: principalmente la creación de pozones en el curso de agua principal, hechos con materiales como plástico, telas, entre otros.

Domesticación de especies nativas: asociado a la acción de vecinos o visitantes que atraen animales mediante la alimentación, o al dejar rastros de comidas al interior del parque, provocando que especies como el zorro se acerquen a alimentarse de estos restos. Esta amenaza incluye la domesticación de aves rapaces en el ecosistema altoandino.

Cambios en el régimen hídrico: hace referencia a los cambios constantes en la cantidad de agua que hay en superficie debido a las precipitaciones, deshielos y el flujo de las aguas subterráneas en un contexto determinado por el Cambio Climático.

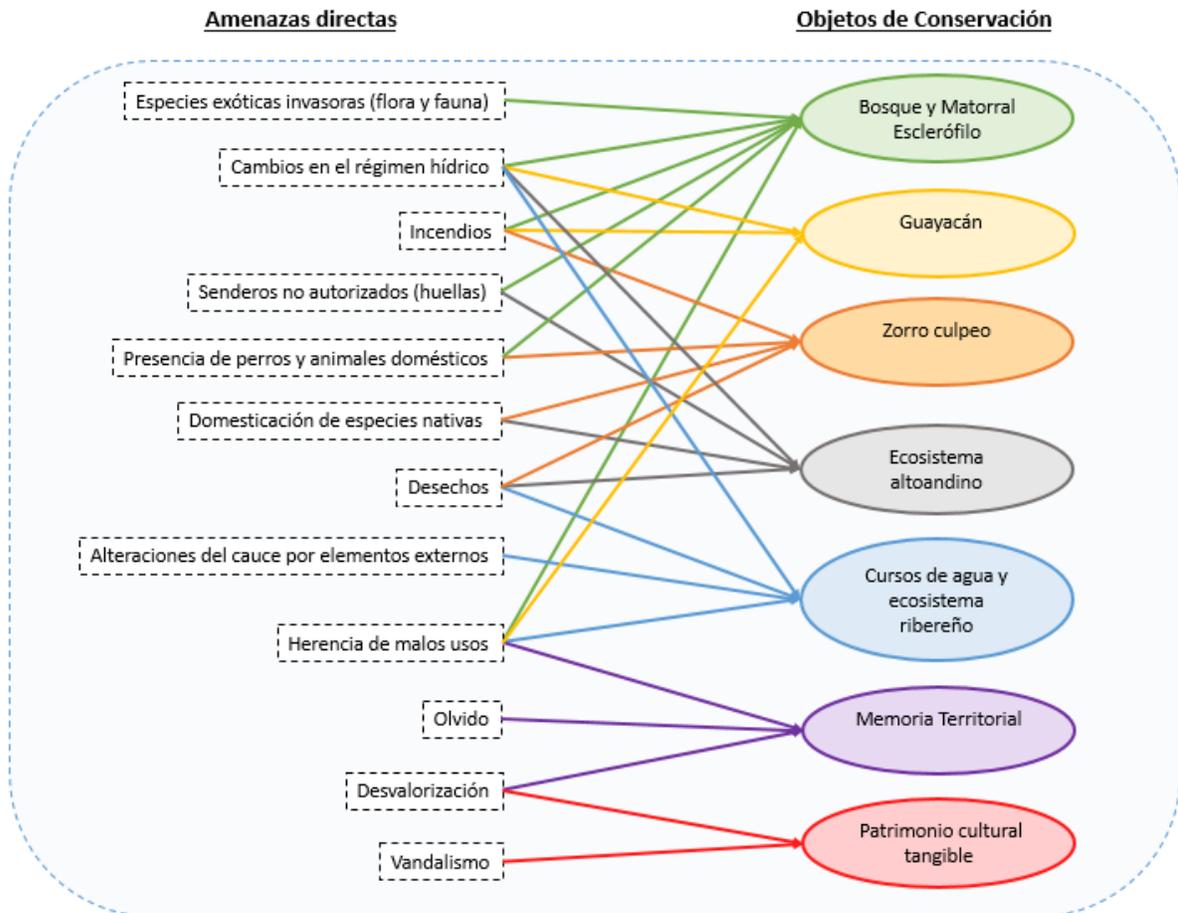
Herencia de malos usos: corresponde a la replicación de patrones de malas prácticas heredadas de usos históricos del parque, tales como, fogatas, asados, extracción de especies nativas, destrucción de la vegetación, acceso por lugares no autorizados, entre otros.

Olvido: pérdida de la memoria oral y local, debido a una desvinculación de la comunidad con los procesos sociohistóricos del parque, a lo que se suma la escasa documentación de la historia del parque y la Quebrada de Macul.

Desvalorización: pérdida de la valoración de los elementos naturales y culturales del PNQM, así como también de los procesos históricos, por parte de la sociedad.

Vandalismo: corresponde a acciones destructivas contra los elementos naturales y culturales del parque, tales como, destrucción del mobiliario, destrucción de la naturaleza, destrucción de lugares históricos, grafitis, etc.

Las relaciones entre los OC y las Amenazas directas priorizadas se ilustran en el siguiente diagrama:



8.3. Modelos conceptuales de los Objetos de Conservación

La relación entre los OC y las Amenazas Directas priorizadas queda explicada en las figuras 5 a la 11.

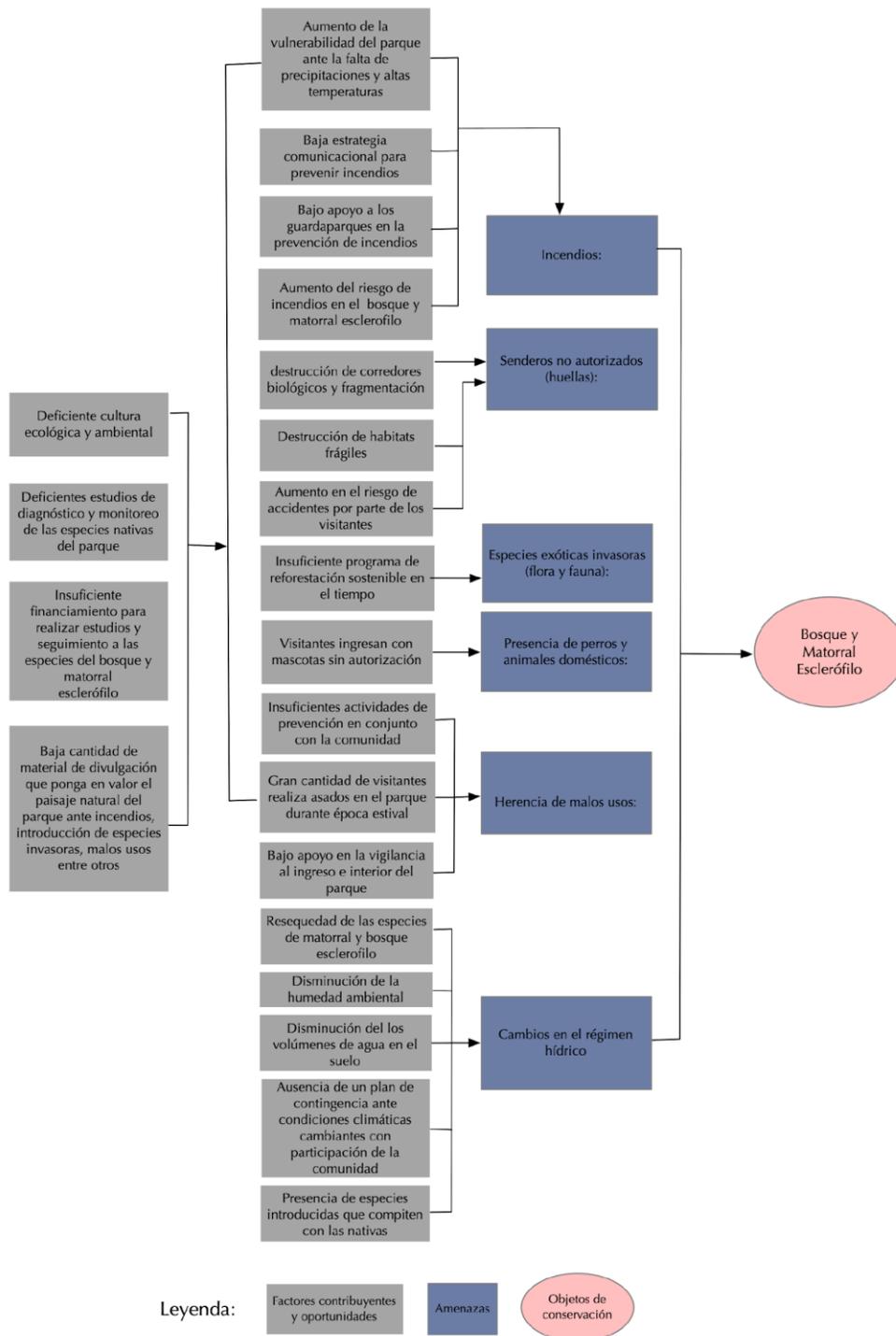


Figura 5. Modelo conceptual del OCB Bosque y Matorral Esclerófilo. Se muestra la relación entre Factores contribuyentes y oportunidades, las Amenazas Directas y los Objetos de Conservación.



Figura 6. Modelo conceptual del OCB Cursos de agua y ecosistema ribereño. Se muestra la relación entre Factores contribuyentes y oportunidades, las Amenazas Directas y los Objetos de Conservación.

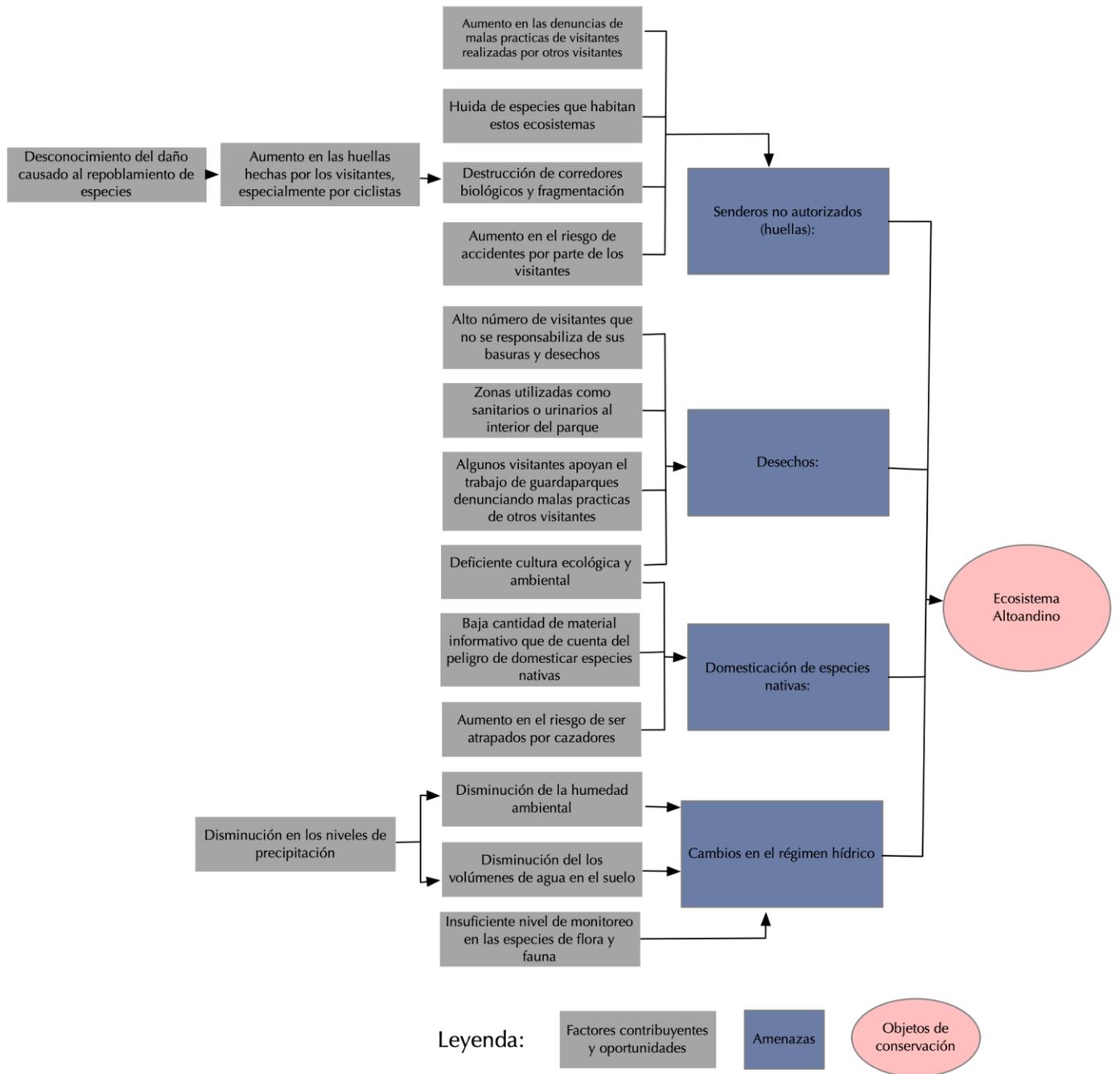


Figura 7. Modelo conceptual del OCB Ecosistema Altoandino. Se muestra la relación entre Factores contribuyentes y oportunidades, las Amenazas Directas y los Objetos de Conservación.

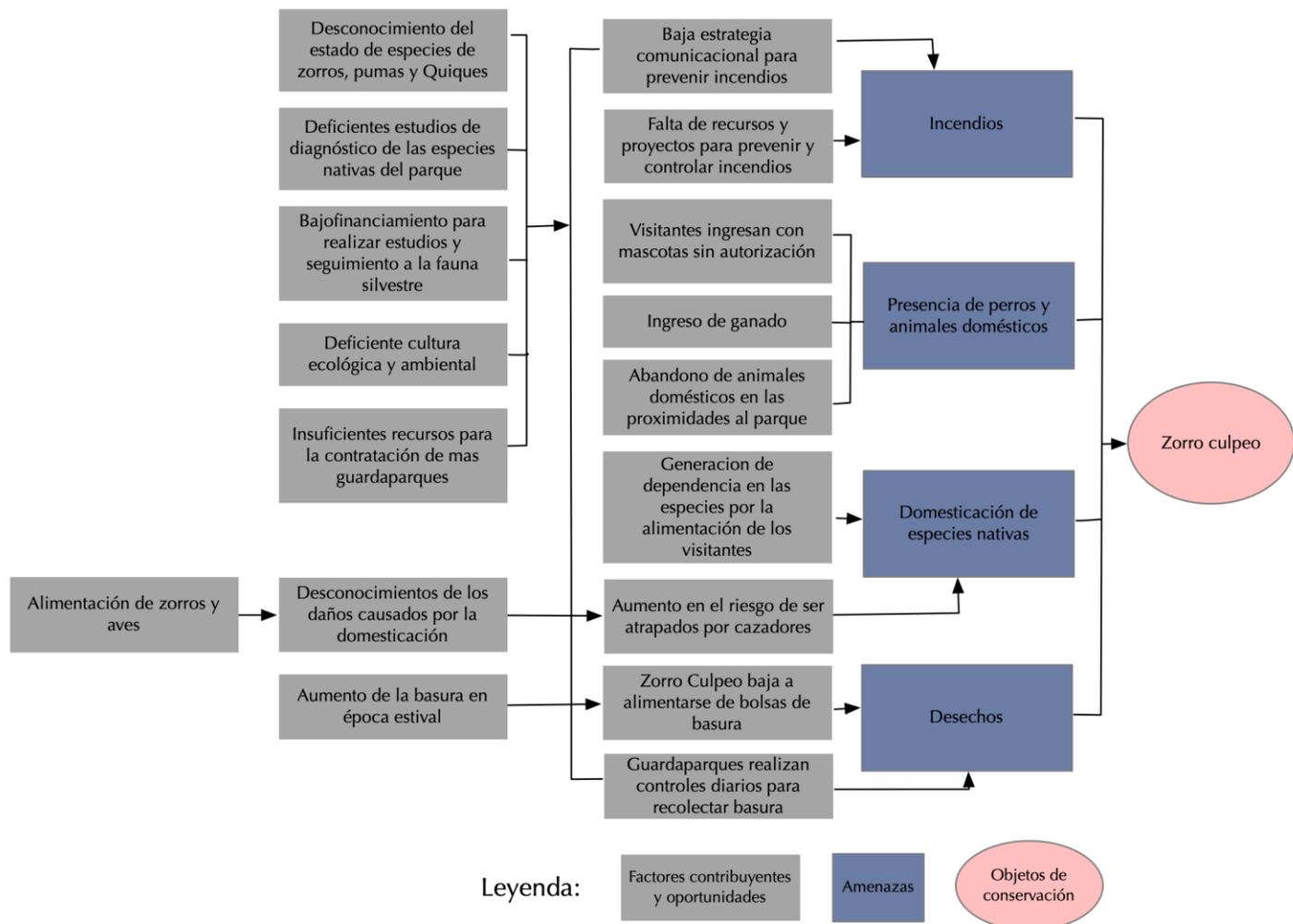


Figura 8. Modelo conceptual del OCB Zorro culpeo. Se muestra la relación entre Factores contribuyentes y oportunidades, las Amenazas Directas y los Objetos de Conservación.

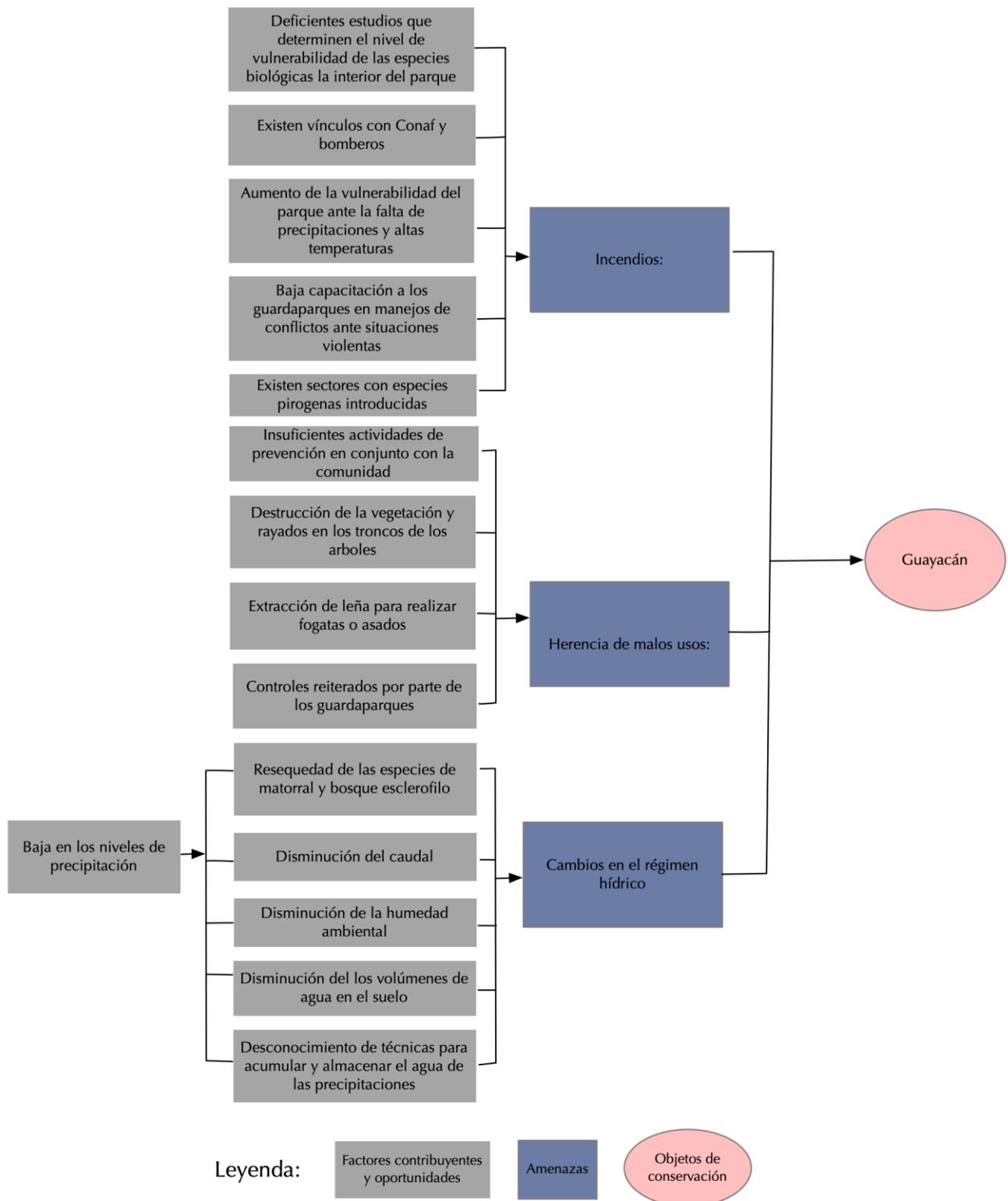


Figura 9. Modelo conceptual del OCB Guayacán. Se muestra la relación entre Factores contribuyentes y oportunidades, las Amenazas Directas y los Objetos de Conservación.

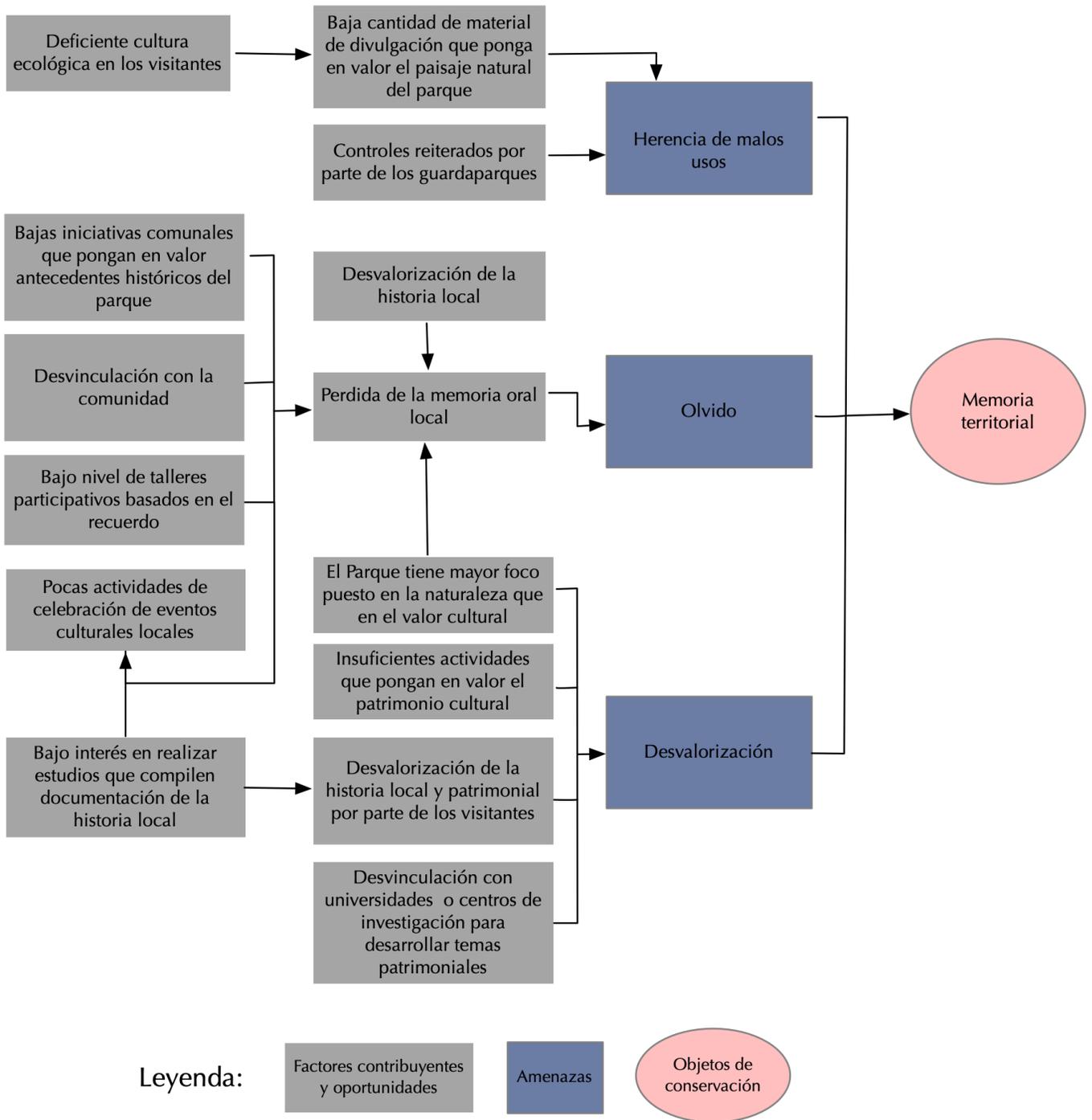


Figura 10. Modelo conceptual del OCC Memoria territorial. Se muestra la relación entre Factores contribuyentes y oportunidades, las Amenazas Directas y los Objetos de Conservación.

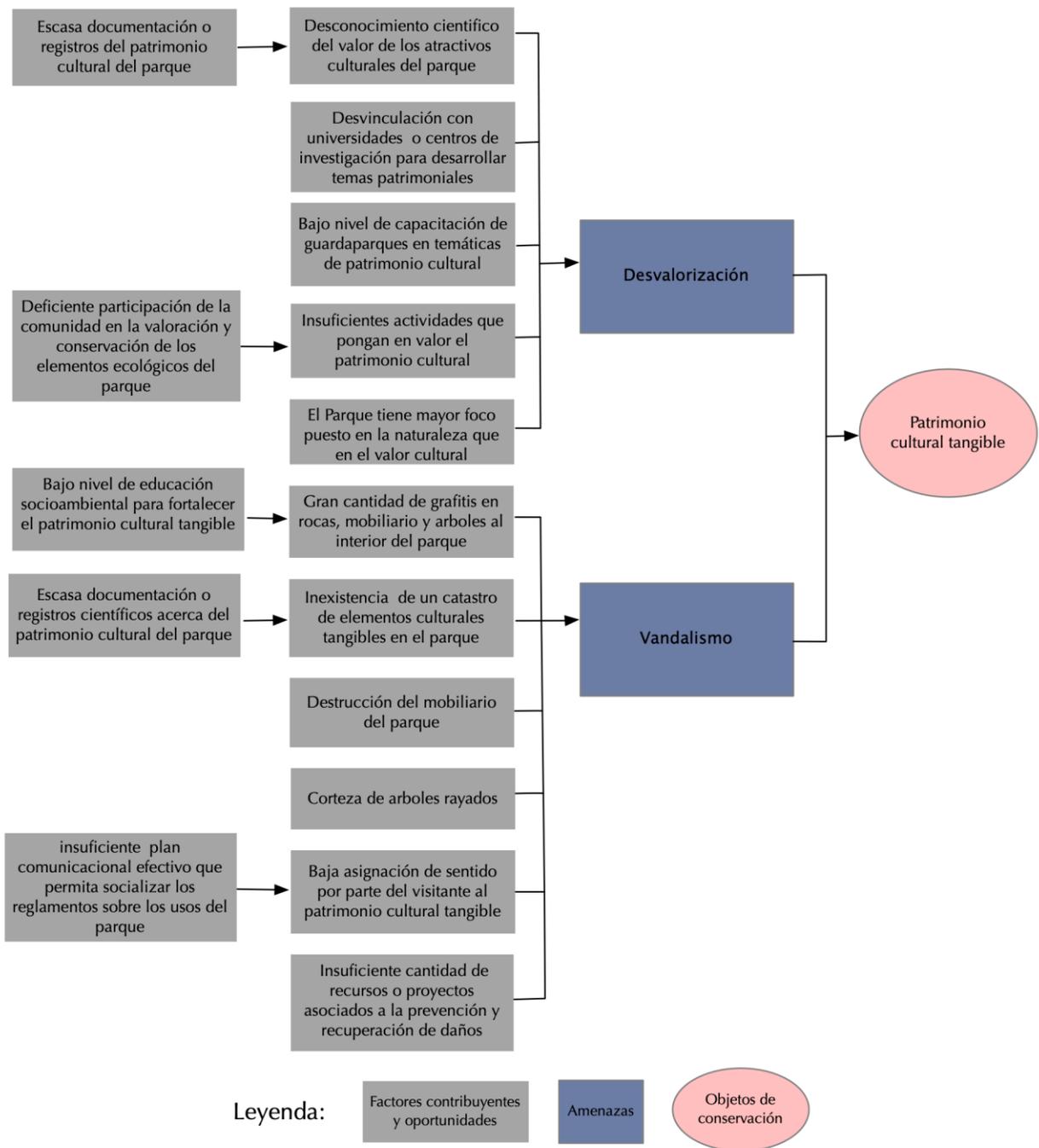


Figura 11. Modelo conceptual del OCC Patrimonio cultural tangible. Se muestra la relación entre Factores contribuyentes y oportunidades, las Amenazas Directas y los Objetos de Conservación.



Sequedad foliar.



Rayado sobre árboles.



Rayado de rocas en sector Guayacán.



Empedrado para fogatas en área ribereña.



Basura en sector Guayacán.



Asado en el sector Mirador de la U.

8.4. Atributos Clave de los Objetos de Conservación Biológicos y Culturales

Tabla 5. Atributos Ecológicos y Culturales Clave e Indicadores.

OBJETO DE CONSERVACIÓN	CATEGORÍA	ATRIBUTO CLAVE	INDICADOR	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR				VALORACIÓN ACTUAL	REFERENCIAS
				Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno		
Bosque y matorral esclerófilo	Tamaño	Superficie del bosque y matorral esclerófilo	Superficie cubierta (ha) por bosque y matorral esclerófilo	< 40%	40 - 80%	80 - 90% -	90 - 100%	Regular	Crouzeilles y Courran, 2016
	Condición	Regeneración del bosque y matorral esclerófilo	Nº de plántulas arbóreas/m ²	0	> 0,001	> 0,01	> 0,1	Regular	Fuentes-Castillo <i>et al.</i> , 2012
	Condición	Estado de la vegetación arbórea y arbustiva	[Nº de árboles en condición de estrés hídrico (follaje preponderantemente rojizo o amarillo) /Nº de árboles totales*ha]*100	> 40%	40 - 20%	< 20 - 10%	< 10%	Regular	-
Cursos de agua y ecosistema ribereño	Contexto de paisaje	Continuidad inalterada del curso de agua principal del PNQM.	Nº de interrupciones a lo largo del curso de agua principal del PNQM	> 10	6 - 10	1 - 5	0	Bueno	Humphries <i>et al.</i> , 2014 ; Vannote <i>et al.</i> , 1980

	Contexto de paisaje	Estado del bosque de ribera	Índice de calidad del bosque de ribera (puntuación QBR)	≤ 51	51 - 70	71 - 90	≥ 91	Regular	Jáimez-Cuéllar <i>et al.</i> , 2002; Suárez <i>et al.</i> , 2002
	Condición	Calidad del agua	Índice biótico <i>Biological Monitoring Working Party</i> (BMWP): (puntuación de valores de tolerancia a contaminantes de Familias de macroinvertebrados dulceacuícolas bentónicos)	≤ 35	36 - 60	61 - 100	> 100	Bueno	Figueroa <i>et al.</i> , 2007
Ecosistema altoandino	Condición	Presencia de especies de mamíferos carnívoros nativos	N° de especies de carnívoros nativos registrados	0 - 1	2 - 4	5 - 7	8	Regular	
	Contexto de paisaje	Calidad escénica del paisaje	- Tipo de clase de variedad paisajística (calidad visual) y medidas de sensibilidad del público hacia un paisaje. - Grados de alteración de un paisaje	0 - 11	12 - 18	-	19 - 33	Muy Buena	US Forest Service, 1974

Guayacán	Condición	Estado fitosanitario	Crecimiento promedio de las ramas de individuos adultos [promedio (largo de cada rama marcada en un individuo / largo original de cada rama marcada)]	0 - 0,75	>0,75 - 0,9	> 0,9 - 1	> 1	Regular	Loayza <i>et al.</i> , 2015
Zorro culpeo	Tamaño	Composición dietaria	Proporción promedio de elementos alóctonos en fecas (peso de elementos alóctonos a la dieta normal del zorro/peso total de fecas)	> 0,1	> 0 - 0,1		0	Regular	De la Maza y Bonacic (editores), 2014
Memoria territorial	Funcionalidad	Reconocimiento y valoración territorial de sectores culturales patrimoniales de importancia ecológica	% de sectores reconocidos y valorados con fines culturales patrimoniales (Sectores reconocidos y valorados por visitantes/Sectores totales) *100	Menor al 20% de sectores patrimoniales culturales reconocidos y valorados	Entre 20% y 60% de sectores patrimoniales culturales reconocidos y valorados	Entre el 60% y 80% de sectores patrimoniales culturales reconocidos y valorados	Más del 80% de sectores patrimoniales culturales reconocidos y valorados	Regular	

	Transmisibilidad	Conocimiento y documentación de la historia local y sociocultural del PNQM	% de historia local y sociocultural del PNQM que se encuentra sistematizada y documentada	Menos del 20% de la historia local y sociocultural se encuentra disponible y documentada	Entre 20% y 60% de la historia local y sociocultural se encuentra disponible y documentada	Entre el 60% y 80% de la historia local y sociocultural se encuentra disponible y documentada	Más del 90% de la historia local y sociocultural se encuentra disponible y documentada	Regular	
Patrimonio cultural tangible	Condición física	Identificación y conservación de sitios arqueológicos y de valor cultural patrimonial	% de sitios arqueológicos y de valor cultural patrimonial existentes y conservados	0 - 50%	50 - 80 %	80 - 90%	90 - 100%	Regular	
	Contexto Natural y Cultural/ Integridad del paisaje	Calidad visual del paisaje	Percepción de los visitantes respecto a la belleza escénica del paisaje (por ejemplo: color, forma, textura)	Significados negativos atribuidos a la condición visual del paisaje	Significados tanto negativos como positivos atribuidos a la condición visual del paisaje	Significados positivos atribuidos a la condición visual del paisaje	Significados positivos y pro ambientales atribuidos al paisaje de la Quebrada de Macul	Regular	

Nota: el establecimiento de los valores actuales de los indicadores está contemplado en este Plan de Acción, lo cual es fundamental que se realice en el inicio de la implementación del presente Plan de Manejo.

8.5. Objetivos de manejo del PNQM

Derivado de los Atributos Clave se plantearon los Objetivos de Manejo para cada uno de los OC (tabla 6), todos ellos propuestos para el año 2032.

Tabla 6. Objetivos de Manejo (OM) para cada Objeto de Conservación.

Objetos de Conservación	Objetivos de manejo
1. Bosque y matorral esclerófilo	<p>OM1. Al año 2031, la superficie cubierta por bosque y matorral esclerófilo del PNQM será mayor a un 40% de la superficie actual (por definir).</p> <p>OM2. Al año 2031, se registrará regeneración de plántulas arbóreas de litre (<i>Lithraea caustica</i>), quillay (<i>Quillaja saponaria</i>) y peumo (<i>Cryptocarya alba</i>), y de plántulas arbustivas de colliguay (<i>Colliguaja odorifera</i>) y espino (<i>Acacia caven</i>) con valores mayores a 0,001 plántulas/m².</p> <p>OM3. Al año 2031, el porcentaje de árboles y arbustos por hectárea sujetos a una condición de estrés hídrico (i.e., con follaje preponderantemente rojizo o amarillo) será menor a un 20%.</p>
2. Cursos de agua y ecosistemas ribereños	<p>OM4. Al año 2031, no se registran interrupciones con elementos alóctonos en el curso principal de agua del PNQM durante los últimos dos años.</p> <p>OM5. Al año 2031, el bosque de ribera del curso de agua principal del PNQM se encuentra ligeramente perturbado y presenta una calidad general “buena” (puntuación QBR mayor o igual a 71).</p> <p>OM6. Al año 2031, los macroinvertebrados dulceacuícolas bentónicos del curso de agua principal del PNQM, presentarán un valor de tolerancia total a contaminantes superior a 100.</p>
3. Ecosistema altoandino	<p>OM7. Al año 2031, el número de especies de mamíferos carnívoros nativos identificadas será mayor o igual a 5.</p> <p>OM8. Al año 2031, la calidad escénica del paisaje del ecosistema altoandino es considerada muy buena (mayor a 19 puntos).</p>
4. Guayacán	<p>OM9. Al año 2031, se registra un aumento en el crecimiento promedio de las ramas de individuos de guayacán del PNQM (valor > 1,0).</p>
5. Zorro culpeo	<p>OM10. Al año 2031, a través del análisis de fecas del zorro culpeo, no se identifican residuos inorgánicos o que no pertenezcan a su dieta esperada.</p>
6. Memoria Territorial	<p>OM11. Al año 2031, existirá sobre un 80% de reconocimiento y valoración, por parte de los visitantes, de aquellos sectores culturales patrimoniales de importancia ecológica del PNQM.</p> <p>OM12. Al año 2031, más del 90% de la historia local y sociocultural de la Quebrada y del PNQM se encuentra sistematizada y documentada.</p>
7. Patrimonio cultural tangible	<p>OM13. Al año 2031, existirán sobre un 90% de los sitios de interés arqueológico y de valor cultural patrimonial del PNQM, identificados y conservados, a partir de la línea base.</p> <p>OM14. Al año 2031, los visitantes atribuyen significados positivos y pro ambientales a la belleza escénica del paisaje del PNQM.</p>

9. Plan de Acción

Esta etapa cuenta con la visión, misión, estrategias, metas y supuestos necesarios para contribuir a la conservación biológica y cultural del PNQM.

9.1. Visión y Misión del Parque Natural Quebrada de Macul

Como resultado del consenso logrado por el equipo planificador interno, el cual fue nutrido por las perspectivas aportadas por el equipo planificador ampliado, según la metodología descrita en el apartado 3.2, se obtuvo la siguiente declaración de visión del PNQM:

Visión:

“El Parque Natural Quebrada de Macul es un entorno natural, colindante al área urbana de la RM, de encuentro entre la naturaleza y las personas. Al ser parte del ecosistema mediterráneo, le permite ser un espacio de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, la protección del agua y el encuentro y reconocimiento de los procesos sociales y culturales propios de la precordillera de Peñalolén. El trabajo colaborativo, entre los diferentes actores que se vinculan al parque, permite garantizar la apropiada conservación y preservación del entorno natural, además de ser un lugar recreativo, educacional y de generación de experiencias significativas”.

Misión:

“El Parque Natural Quebrada de Macul es una reserva de conservación ecológica, cultural y social, donde se promueve la protección de las especies nativas del ecosistema mediterráneo y la expresión patrimonial socio-histórica. El parque está destinado a todas las personas que quieran disfrutar y conectarse con su entorno natural, prevaleciendo siempre el cuidado y respeto por la conservación de la naturaleza”.

9.2. Estrategias de conservación

Las estrategias son un grupo de acciones o actividades con un mismo enfoque, las cuales son utilizadas para alcanzar los objetivos y metas planteados. Estas intervenciones operan sobre los OC y sus Amenazas Directas y factores contribuyentes, con la finalidad de disminuir la degradación o alcanzar un estado deseado. Se definieron y desarrollaron 15 estrategias para abordar la reducción de una o más amenazas a los Objetos de Conservación, siguiendo una escala de puntuación que determina el alcance de cada estrategia (ver Anexo 3). Las Estrategias de Conservación propuestas para el Plan de Manejo del PNQM fueron las siguientes:

- Educación y concientización ambiental.
- Campaña de prevención de incendios.
- Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos, centros de investigación y expertos, con fines científicos y académicos.

- Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos.
- Control y registro de los visitantes al ingreso del parque.
- Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques.
- Monitoreo de especies de flora y fauna.
- Plan de limpieza y manejo de residuos.
- Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados.
- Fiscalización por parte de los guardaparques con apoyo del visitante.
- Plan comunicacional.
- Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas.¹
- Búsqueda de financiamiento.
- Reforestación con especies nativas.
- Restricción al ingreso del parque de animales domésticos.

¹ Estrategia consensuada junto al equipo planificador interno en vista de los bajos niveles de participación ciudadana, de actores locales, académicos y científicos en el desarrollo del presente Plan de Manejo, y con miras a fortalecer este aspecto durante la gestión y aplicación de las estrategias de conservación.

10. Gestión de las amenazas

10.1. Estrategias para la amenaza especies exóticas invasoras (flora y fauna)

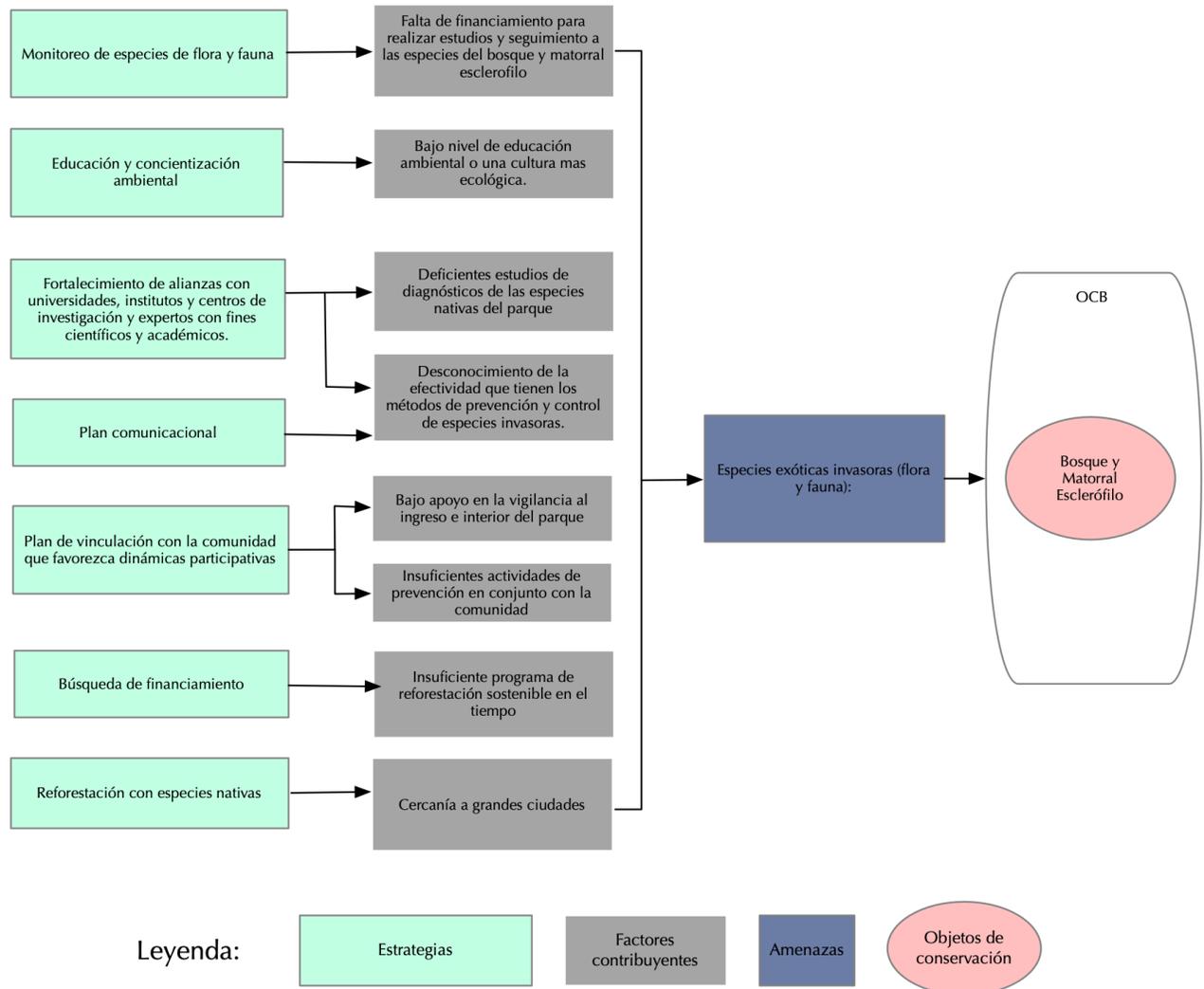


Figura 12. Modelo de gestión para la amenaza “Especies exóticas invasoras (flora y fauna)”.

Tabla 7. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza “Especies exóticas invasoras (flora y fauna)”.

Metas	Resultados
Al año 2027, se realizarán al menos 2 tesis asociadas a las especies exóticas invasoras del PNQM.	Tesis vinculadas a especies exóticas invasoras que habitan dentro del PNQM.
Al año 2029, disminuye la cobertura de las especies exóticas invasoras de flora en un 60% al interior del parque	Catastro de especies exóticas invasoras del PNQM (flora).
Al año 2029, se realizan al menos 5 campañas de educación y sensibilización ambiental para informar a los visitantes y la comunidad sobre los impactos producidos por especies exóticas invasoras de flora y fauna.	Visitantes informados respecto a las especies exóticas invasoras que habitan al interior del PNQM.

Tabla 8. Estrategias y actividades para la amenaza “Especies exóticas invasoras (flora y fauna)”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	<p>Difusión y explicación general del reglamento interno del PNQM a los usuarios</p> <p>Realizar charlas informativas a la comunidad acerca de los impactos de las especies exóticas invasoras sobre especies nativas de flora y fauna.</p> <p>Realizar cafés científicos con investigadores destacados en que se dialogue sobre especies exóticas invasoras.</p>
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Convocar a tesistas para desarrollar temáticas vinculadas a especies exóticas invasoras de flora y fauna y sus impactos en el PNQM.</p> <p>Postular a fondos concursables en conjunto con instituciones académicas para desarrollar investigaciones en especies exóticas invasoras.</p> <p>Establecer acuerdos con instituciones que estén relacionadas a las temáticas de especies exóticas invasoras</p> <p>Realizar con apoyo de investigadores un catastro de las especies exóticas invasoras del parque.</p> <p>Realizar investigación del impacto que han generado las especies exóticas invasoras en el PNQM.</p>
7. Monitoreo de especies de flora y fauna	<p>Elaboración de un manual enfocado en la identificación de especies exóticas invasoras</p> <p>Implementación del protocolo para la identificación de especies exóticas invasoras.</p> <p>-Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver en apartado del Plan Operativo):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introducción, penetración y aumento de la fauna exótica (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero Mirador de la U; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). ● Introducción, penetración y aumento de la vegetación exótica (Sendero Unión de Cerros).
11. Plan comunicacional	<p>Planificación de acciones comunicacionales a corto y mediano plazo del ámbito biológico considerando evaluaciones de proceso y una evaluación ex post, con enfoque en cumplir las metas de este Plan de Manejo.</p> <p>Divulgar por redes sociales los principales resultados obtenidos en las investigaciones o tesis.</p> <p>Divulgar en redes sociales sobre los impactos asociados al ingreso de animales y plantas exóticos invasores.</p>
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	<p>Desarrollo de un plan de sensibilización comunitaria relacionado a la temática de especies exóticas invasoras.</p> <p>Capacitaciones teórico-prácticas a los guardaparques y comunidad que permita identificar las especies exóticas invasoras.</p> <p>Realización de encuentros dialógicos que aborden y discutan los dilemas éticos y bioéticos asociados a la propagación de especies exóticas invasoras dentro del PNQM.</p>
13. Búsqueda de financiamiento	<p>Construir un calendario anual de fondos concursables a los que es posible postular a nivel de área protegida o colaborativa.</p> <p>Estudio de iniciativas financieras desarrolladas por otras reservas naturales</p> <p>Elaboración plan de negocios</p> <p>Ejecución del plan de negocios</p>
14. Reforestación	<p>Diagnóstico de las especies de plantas exóticas invasoras que inciden sobre el reclutamiento de especies nativas.</p> <p>Realizar estudio bibliográfico sobre alternativas de control y/o erradicación que puedan efectuarse dentro del PNQM.</p> <p>Elaboración de un plan de control de las especies exóticas invasoras</p> <p>Implementación del plan de control de especies exóticas invasoras.</p>

10.2. Estrategias para la amenaza Incendios

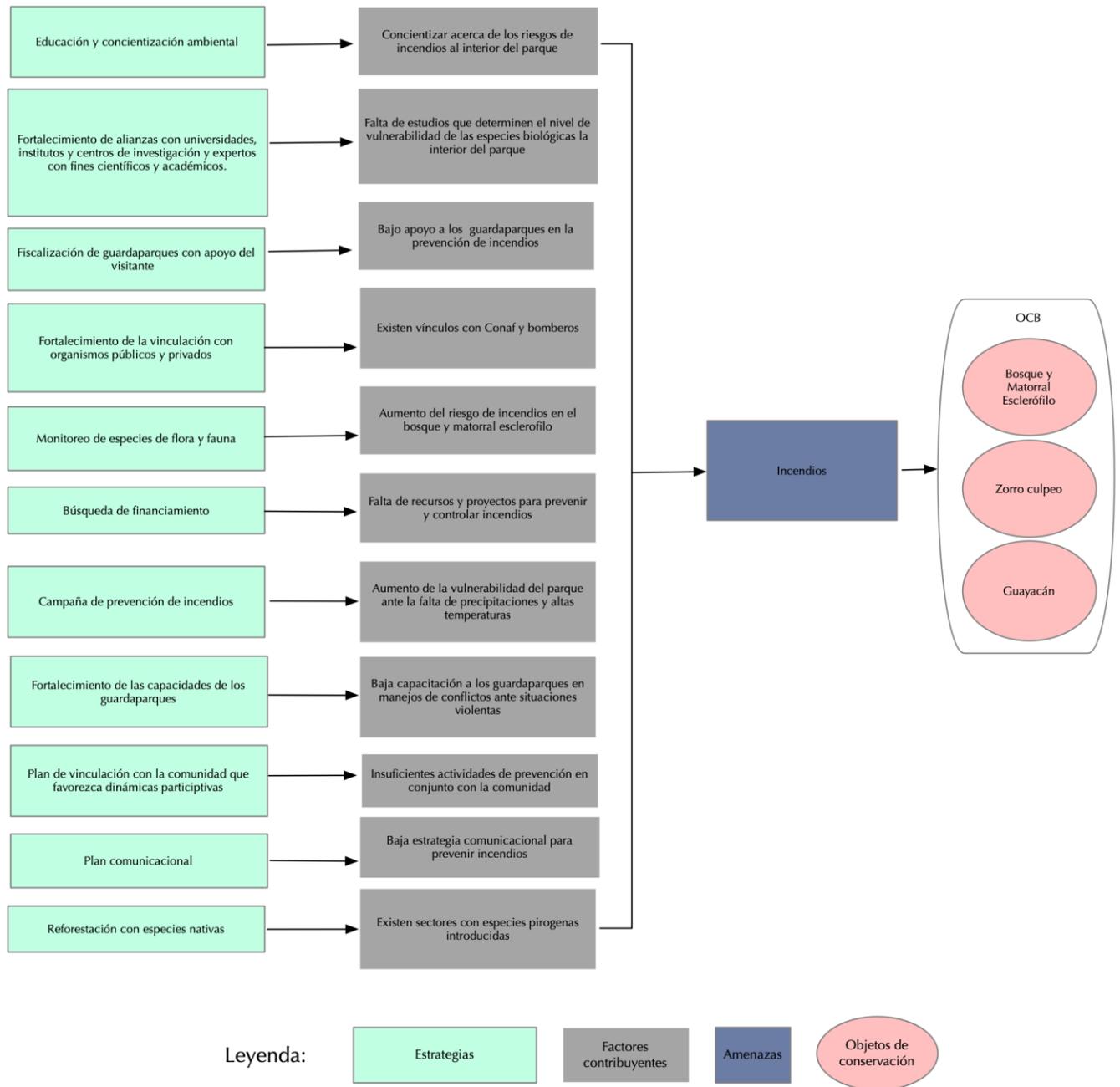


Figura 13. Modelo de gestión para la amenaza "Incendios".

Tabla 9. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza "incendios".

Metas	Resultados
Al año 2028, se realiza una campaña de difusión para promover la vigilancia de los visitantes en colaboración con la labor fiscalizadora de los guardaparques.	Brigada de control de incendios en operación
Al año 2029, se habrán realizado al menos 3 campañas enfocadas a la prevención de incendios	Visitantes concientizados con la prevención de incendios.

Tabla 10. Estrategias y actividades para la amenaza "Incendios".

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	<p>Instalar letrero informativo en la entrada del parque que dé cuenta del riesgo de incendio que presenta cada día el parque (del mismo modo que se hace en Parques y Reservas SNASPE).</p> <p>Elaboración de un programa de educación ambiental vinculado a la prevención de incendios.</p> <p>Ejecución del programa de educación ambiental sobre la prevención de incendios</p> <p>Realizar un concurso para participar de la instalación de una intervención artística en la entrada del parque, cuyo motivo sea la amenaza "incendios forestales", y que utilice en su construcción basura generada en el mismo parque.</p>
2. Campaña de prevención de incendios	<p>Difundir a través de publicidad en puntos estratégicos de la comuna, y que sean administrados por la municipalidad, imágenes cuyo objetivo comunicacional sea prevenir los incendios forestales dentro del parque.</p> <p>Elaboración de material impreso que informe de la prevención de incendios</p>
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Establecer un protocolo de acción con un panel de expertos que permita generar acciones específicas frente a un incendio.</p> <p>Desarrollar con expertos un plan de prevención de incendios.</p> <p>Elaboración de tesis asociadas a un diagnóstico histórico de lugares de ocurrencia de incendios, y cuyo enfoque esté en la prevención.</p> <p>Desarrollo de una investigación específica sobre el Guayacán en el PNQM</p>
6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques	<p>Organizar capacitaciones a guardaparques para el manejo de incendios en conjunto con bomberos y CONAF.</p> <p>Capacitación a guardaparques para el monitoreo y cuidado específico del Guayacán</p> <p>Capacitación a guardaparques sobre el monitoreo de la fauna del parque (en transectos de rastros)</p>
7. Monitoreo de especies de flora y fauna	<p>Identificación de áreas de acumulación de material combustible (ej: basura o vegetación muerta acumulada) propensas a generar incendios dentro del PNQM.</p>
9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	<p>Mantener y fortalecer el canal formal de comunicación entre el PNQM, CONAF y bomberos.</p> <p>Fortalecer y crear nuevos vínculos y convenios con instituciones que pudiesen abordar la temática de incendios.</p>
10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante	<p>Difusión colaborativa entre guardaparques y comunidad de la normativa que prohíbe uso del fuego al interior del parque.</p> <p>Implementación y difusión de un protocolo frente a un caso de incendio o conductas de riesgo asociadas, que sea conocido y difundido por guardaparques y la comunidad.</p>
11. Plan comunicacional	<p>Generar material escrito para los visitantes del parque, que informe de los riesgos y prevención de incendios.</p> <p>Difusión en redes sociales sobre la prevención de incendios</p>
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	<p>Realizar mingas de limpieza junto a la comunidad en puntos críticos de riesgo de incendios.</p> <p>Realizar ciclos de discusión y encuentro frente a la temática del riesgo de incendios en el PNQM.</p> <p>Constituir una mesa de trabajo con diferentes actores comunitarios que permitan generar acciones para prevenir incendios en el PNQM.</p>
13. Búsqueda de financiamiento	<p>Fortalecer y establecer nuevas alianzas con ONG u organismos gubernamentales y/o privados para conseguir insumos destinados al control de incendios.</p>
14. Reforestación	<p>Remover acumulaciones de material leñoso o herbáceo seco y de basura que representen un potencial foco para el inicio de un incendio, para luego reforestar en dichas zonas, procurando dejar remanentes de legados biológicos (ej: árboles muertos en pie o árboles muertos caídos que constituyan hábitat y refugio para otras especies).</p> <p>Reforestar con especies pioneras de la sucesión ecológica y/o que sean sombras intolerantes en lugares afectados por incendios.</p>

10.3. Estrategias para la amenaza Senderos no autorizados

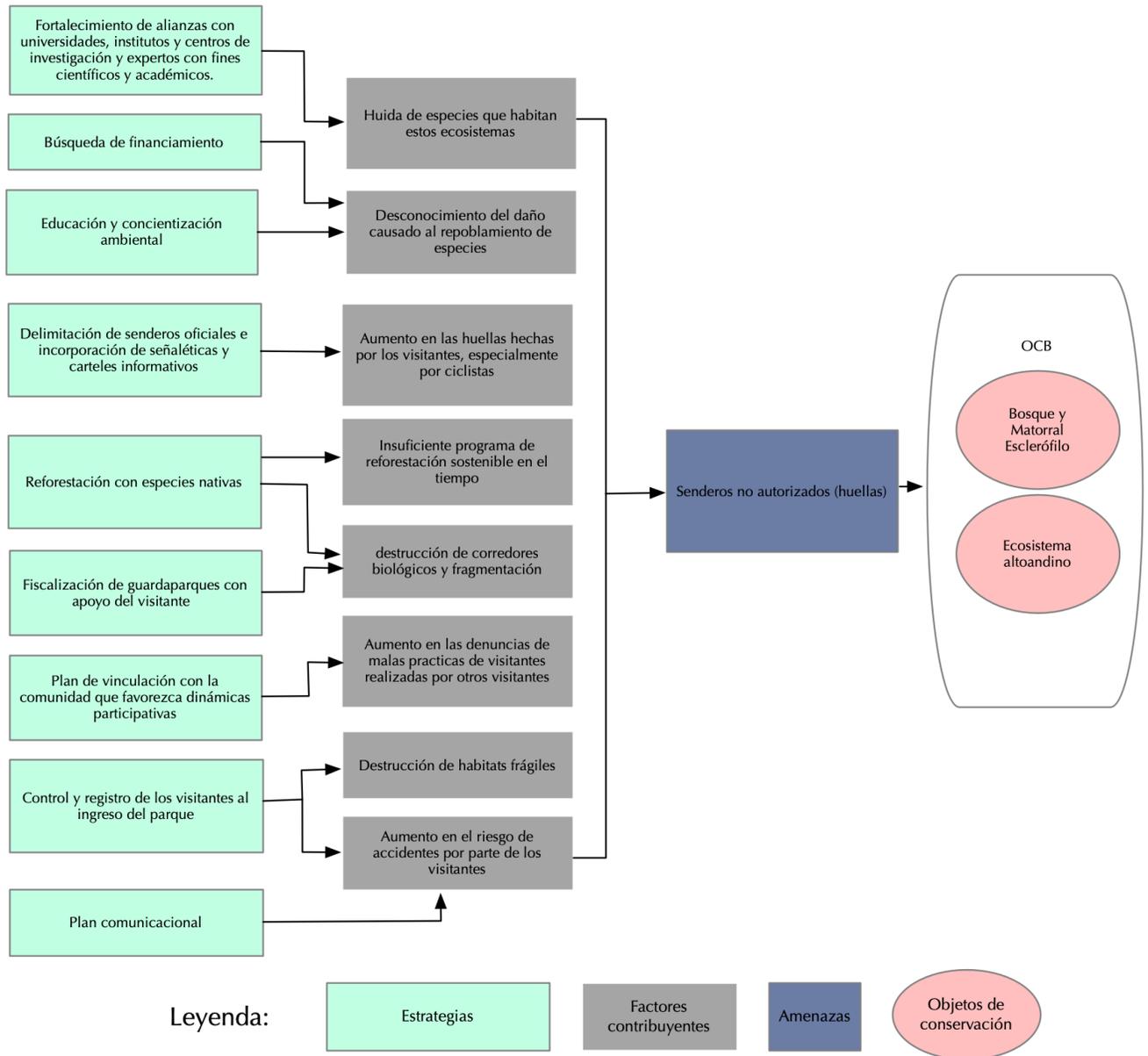


Figura 14. Modelo de gestión para la amenaza "Senderos no autorizados".

Tabla 11. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza "Senderos no autorizados".

Metas	Resultado
Al año 2027, los senderos oficiales del parque contarán con señaléticas cada 500 metros (de ser posible) y en todas las bifurcaciones del camino.	Letreros instalados cada 500 metros (de ser posible), en bifurcaciones y en puntos estratégicos del parque.
Al año 2028, la plantación de árboles nativos en sectores utilizados como senderos alternativos se ha realizado en un 60%.	Accesos alternativos bloqueados con especies nativas.
Al año 2029, se consolidan los senderos oficiales del PNQM y se clausuran definitivamente los senderos alternativos (no oficiales).	Senderos oficiales del parque consolidados

Tabla 12. Estrategias y actividades para la amenaza “Senderos no autorizados”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	<p>Difusión general de la normativa de ingreso a los usuarios del parque. Generación de programas educativos que orienten a la comunidad sobre la importancia de utilizar los senderos asociados. Talleres teórico-prácticos asociados a la identificación de la flora, fauna y hongos del lugar que fomenten la sensibilización del cuidado de lo natural.</p>
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Asociación con expertos que permitan generar una línea base para identificar las zonas naturales que se vean afectadas por la utilización de senderos no autorizados. Elaboración con expertos de un plan de amortiguación y prevención de la utilización de los senderos no autorizados.</p>
4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos	<p>Identificación de los accesos no oficiales al parque. Establecimiento de señaléticas adecuadas y claras que sean indicativas de los senderos oficiales. Carteles informativos indicativos de la flora, fauna y hongos del lugar.</p>
5. Control y registro de los visitantes al ingreso del parque	<p>Establecimiento de un protocolo de ingreso al parque en donde se le comunique de manera directa al visitante cuáles son los senderos autorizados (esto incluye la reelaboración de un mapa del parque, que muestre de manera más clara y precisas los lugares y senderos a los que se está permitido acceder).</p>
10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante	<p>Puesta en marcha de un protocolo de acción por parte de los guardaparques que permita generar acciones específicas en caso de la utilización de senderos no autorizados. Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver punto 4.2. de Capacidad de Carga Recreativa). Se sugiere que pocas personas realicen la evaluación (guardaparques y/o alumnos tesistas/practicantes), de modo de no agravar la condición de erodabilidad y/o compactación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición de raíces (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero Mirador de la U; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Pérdida o pisoteo de la hojarasca (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero Mirador de la U; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Pérdida de la capacidad de infiltración de aguas lluvias (Sendero Mirador de la U; Sendero del Río). - Aumento del número de senderos laterales o alternativos (Sendero Mirador de la U; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sendero Aguas del Maqui; Sendero Cerro La Cruz).
11. Plan comunicacional	<p>Divulgación escrita y gráfica de los senderos autorizados del parque. Difusión en redes sociales de los senderos oficiales del parque Difusión de los daños asociados a la utilización de los senderos no autorizados.</p>
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	<p>Brigadas comunitarias de patrullaje y de alerta ante la utilización de senderos no autorizados. Talleres comunitarios que permitan identificar la flora, fauna y hongos del parque, generando espacios de sensibilización en torno a su cuidado. Construcción de un refugio en la zona altoandino para la pernoctación de los visitantes autorizados</p>
13. Búsqueda de financiamiento	<p>Postulación a fondos o proyectos concursables que permitan equipar al parque con señalética y carteles informativos.</p>
14. Reforestación	<p>Inclusión de los accesos a senderos alternativos, en la lista de lugares críticos a reforestar Implementación estratégica de reforestación con árboles y arbustos nativos en senderos no autorizados.</p>

10.4. Estrategias para la amenaza presencia de perros y animales domésticos

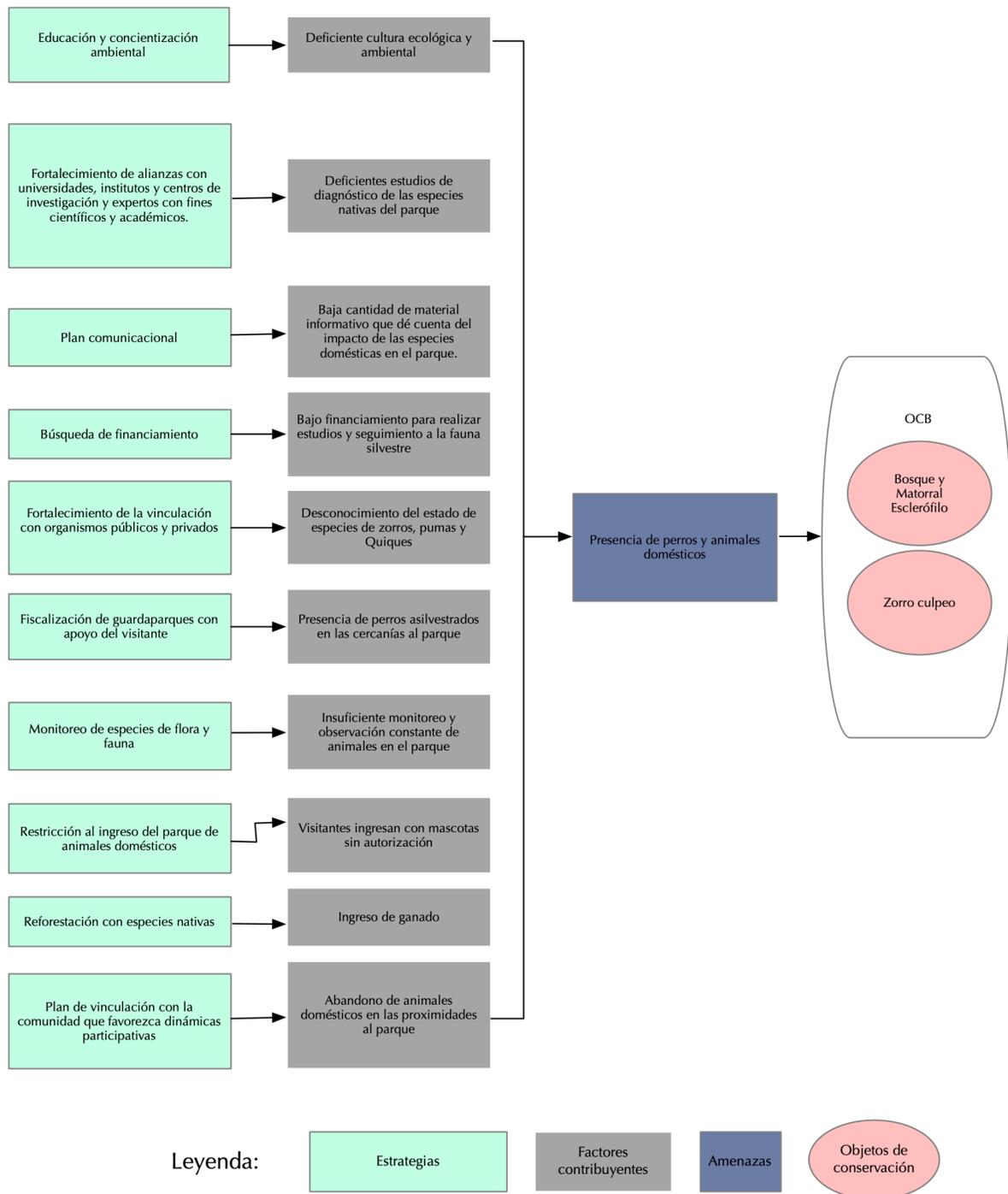


Figura 15. Modelo de gestión para la amenaza "Presencia de perros y animales domésticos".

Tabla 13. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza "Presencia de perros y animales domésticos".

Metas	Resultado
Al año 2025, se han georreferenciado los puntos de ingreso no controlados de especies domésticas y basurales próximos al parque	Mapa con la georreferenciación de puntos de ingresos no controlados y basurales.

Para el año 2027, se habrán realizado al menos 5 actividades de divulgación para educar ambientalmente en cuanto a los impactos de los animales domésticos al interior del PNQM.	Al menos 5 actividades de divulgación ambiental aplicadas en el PNQM.
Al año 2027, se realiza un plan de concientización con ganaderos y alumnos de la Universidad Adolfo Ibáñez para disminuir el ingreso de especies domésticas al PNQM.	Vecinos, ganaderos y estudiantes toman conciencia sobre los impactos de las especies domésticas y se toman acuerdos en conjunto.
Al año 2029, el registro de perros y de otros animales domésticos (ej: vacas) en el Ecosistema Altoandino, y realizado por medio de cámaras trampa, se verá disminuido en un 50'%.	Registro de animales domésticos disminuido.

Tabla 14. Estrategias y actividades para la amenaza “Presencia de perros y animales domésticos”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	Realizar charlas educativas a estudiantes y visitantes de los daños causados por animales domésticos a la flora y fauna del lugar. Generar campañas educativas semestrales, enfocadas en la tenencia responsable de animales domésticos en espacios naturales.
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	Postulación a fondos concursables con entidades educativas, para abordar de forma práctica el manejo de animales domésticos encontrados dentro del PNQM. Investigación asociada a los daños producidos por la presencia de los animales domésticos en el parque.
7. Monitoreo de especies de flora y fauna	Monitoreo de perros y otros animales domésticos (ej: vacas) a través de las cámaras trampa instaladas por GEF en el Ecosistema Altoandino.
9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	Desarrollar actividades en conjunto con el Departamento de Zoonosis e Higiene Ambiental de la Municipalidad de Peñalolén, que priorice un trabajo enfocado en el PNQM y zonas aledañas. Búsqueda de organizaciones que reciban perros atrapados dentro del parque, para darlos en adopción.
10. Fiscalización y de guardaparques con apoyo del visitante	Implementar actividades de fiscalización en conjunto con la comunidad que permitan controlar la dispersión de animales domésticos. Fortalecer a través de un plan estratégico en el ámbito comunitario la tenencia responsable de mascotas (principalmente perros). Generar una red de apoyo con la comunidad para la denuncia de la presencia de animales domésticos.
11. Plan comunicacional	Elaborar material de difusión (afiches y videos de corta duración) acerca de los impactos de la introducción de especies domésticas al parque.
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Identificar y limpiar microbasurales aledaños al parque, con la ayuda de la Municipalidad y la comunidad de Peñalolén, para evitar que lleguen perros, ganado u otros animales domésticos al PNQM.
13. Búsqueda de financiamiento	Postulación a fondos concursables con entidades educativas, para abordar de forma práctica el manejo de animales domésticos encontrados dentro del PNQM
14. Reforestación	Reforestar en lugares que hayan sido visitados por vacas.
15. Restricción al ingreso al parque de animales domésticos	Acordar con ganaderos las formas de restringir el ingreso de vacas u otros animales domésticos al interior del parque. Instalar carteles informativos sobre los motivos específicos de la restricción de ingreso de mascotas al parque (tales como transmisión de enfermedades bacterianas, virales y micóticas a pesar de contar con vacunación al día, introducción de parásitos, alteraciones al hábitat y la conducta -olores, feromonas, ruidos-), en sectores que es sabido que los visitantes ingresan indebidamente a sus mascotas. Reforzar con guardia permanente los puntos de ingreso no habilitados oficialmente, que son utilizados para ingresar mascotas en los días de mayor afluencia de público. Acordar con los Centros de estudiantes de la Universidad Adolfo Ibáñez las formas de restringir el ingreso de perros u otros animales domésticos al interior del parque.

10.5. Estrategias para la amenaza de Desechos

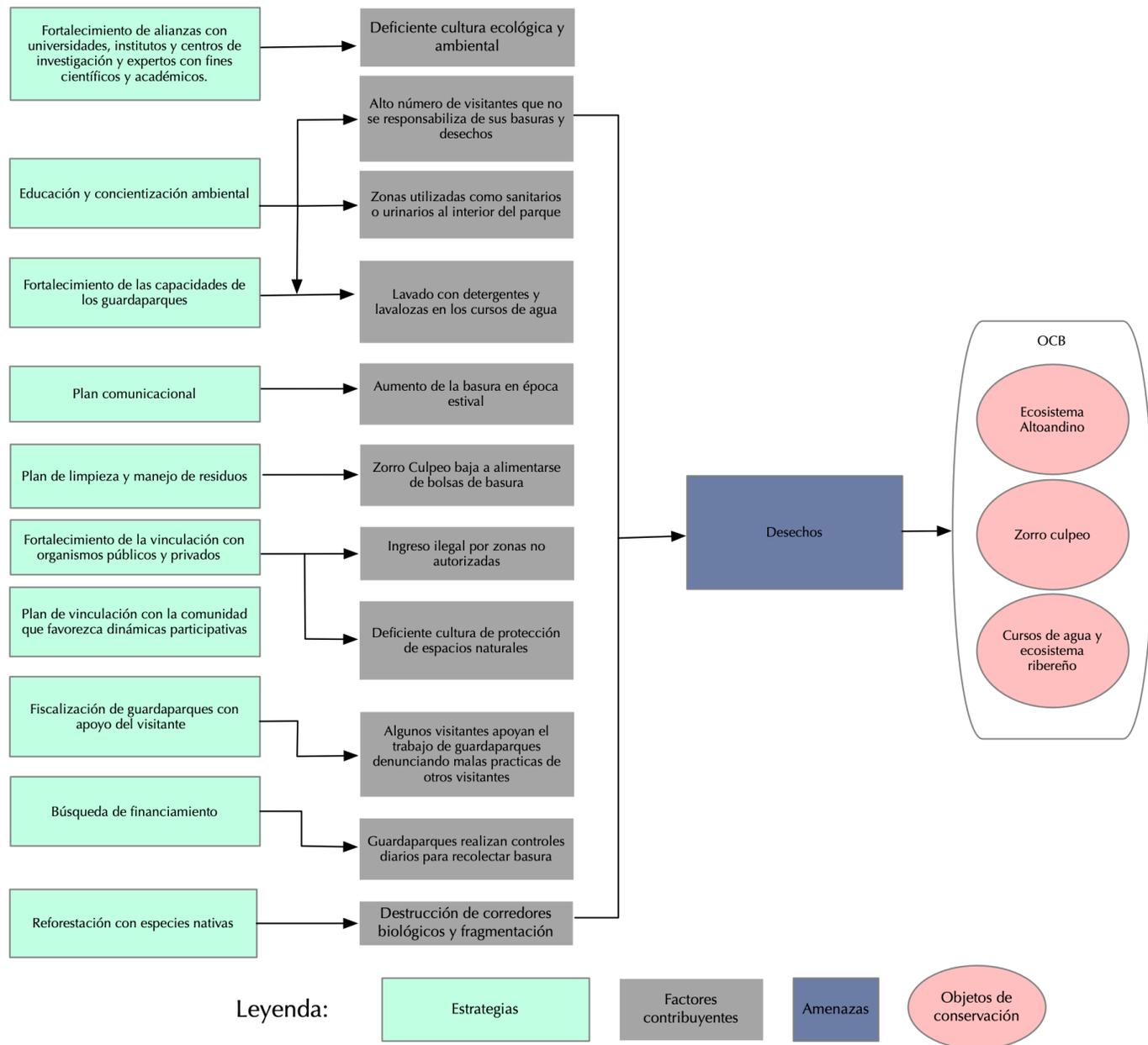


Figura 16. Modelo de gestión para la amenaza "Basura y desechos".

Tabla 15. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza “Basura y desechos”.

Metas	Resultados
Al año 2027, se instalan señaléticas informativas sobre los contaminantes químicos y sus daños al ecosistema, en los lugares de mayor concurrencia dentro del parque.	Señalética informativa instalada
Al año 2027, se disminuye el acopio de basura no biodegradable (plásticos, vidrios y latas) generada por los visitantes en un 70% en comparación con la colectada el año 2022.	El acopio de basura no biodegradable se reduce y está regulada.
Al año 2029, se desarrolla una campaña de educación ambiental para concientizar sobre los daños de los contaminantes químicos en espacios acuáticos y terrestres.	Campañas educativas realizadas.

Tabla 16. Estrategias y actividades para la amenaza “Basura y desechos”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	<p>Difusión general de la normativa de ingreso a los usuarios del parque, poniendo énfasis en las zonas en donde pueden depositar los desechos y en los daños potenciales asociados a la contaminación.</p> <p>Agregar paneles informativos ubicados junto a los basureros, con imágenes y datos que busquen crear conciencia sobre la cantidad de basura biodegradable y no biodegradable generada dentro del parque.</p> <p>Conversatorios en donde se aborden los daños asociados a los diferentes contaminantes utilizados por los visitantes.</p>
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Asociaciones con universidades que permitan realizar estudios diagnósticos de los efectos contaminantes en el parque.</p> <p>Realizar un estudio diagnóstico del estado actual del agua del parque</p> <p>Tesis asociadas a los efectos dañinos de la presencia de contaminantes en el parque.</p>
6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques	<p>Capacitar a guardaparques en el desarrollo de su capacidad anfitriona con el objeto de facilitar el diálogo con los visitantes, la resolución de conflictos y al aumento asertividad.</p> <p>Capacitar a guardaparques en los indicadores que permiten evaluar la capacidad de carga del parque.</p>
8. Plan de limpieza y manejo de residuos	<p>Instalación de señaléticas informativas sobre los impactos asociados al uso de contaminantes químicos (ej.: lavalozas, detergentes, aceites).</p> <p>Intensificación del uso de compostera para reciclar la basura orgánica generada por el personal del parque y por parte de la basura generada por los visitantes.</p> <p>Implementación de un baño seco destinado para el uso exclusivo del personal del parque.</p> <p>Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver punto 4.2. de Capacidad de Carga Recreativa):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles) (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero Mirador de la U; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada; Sendero Aguas del Maqui*, Sendero Cerro La Cruz) *Se incluyó a Sendero Aguas del Maqui a pesar de no haber sido considerado en el taller participativo. - Presencia de restos de fogatas (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada; Sendero Cerro La Cruz). - Presencia de coliformes fecales y/o fecas u otros indicadores infecciosos (Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Presencia de aceites flotantes (Sector Guayacán; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Aumento de la turbidez del agua (Sector Guayacán; Sendero del Río; Sector Cascada; - Cambios en el pH (Sector Guayacán; Sector Cascada). - Evidencia de descarga de detergentes (Sector Guayacán*; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada;) *Se incluyó al Sector Guayacán debido a estar expuesto a una gran

	afluencia de público, y a pesar de que en el taller participativo no se incluyera este indicador para dicho sitio de visita.
9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	Estrategias de vinculación con organismos privados u ONG asociadas al proceso de reciclaje.
10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante	Diversificar y mejorar los canales de comunicación entre visitantes y guardaparques. Difundir los medios que tienen los visitantes para realizar denuncias asociadas a la descarga de contaminantes químicos.
11. Plan comunicacional	Generar material audiovisual para registrar los daños asociados al uso de contaminantes químicos (ej.: lavalozas, detergentes, aceites). Creación de infografías que den cuenta de los impactos asociados a la generación de basura y en donde se incentive que los visitantes lleven consigo su basura.
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Talleres de limpieza y separación de lo recogido al interior del parque. Jornadas de reciclaje junto a la comunidad en donde se trabaje con los desechos propios del parque.
13. Búsqueda de financiamiento	Postulación de fondos concursables con temática de reciclaje.
14. Reforestación	Reforestar en aquellos potenciales lugares en los que se acopie la basura, de modo de cambiarle el uso a estos lugares. Acompañar dicha actividad por señalética indicativa del resultado que se busca lograr.

10.6. Estrategias para la amenaza alteración significativa del cauce por elementos externos

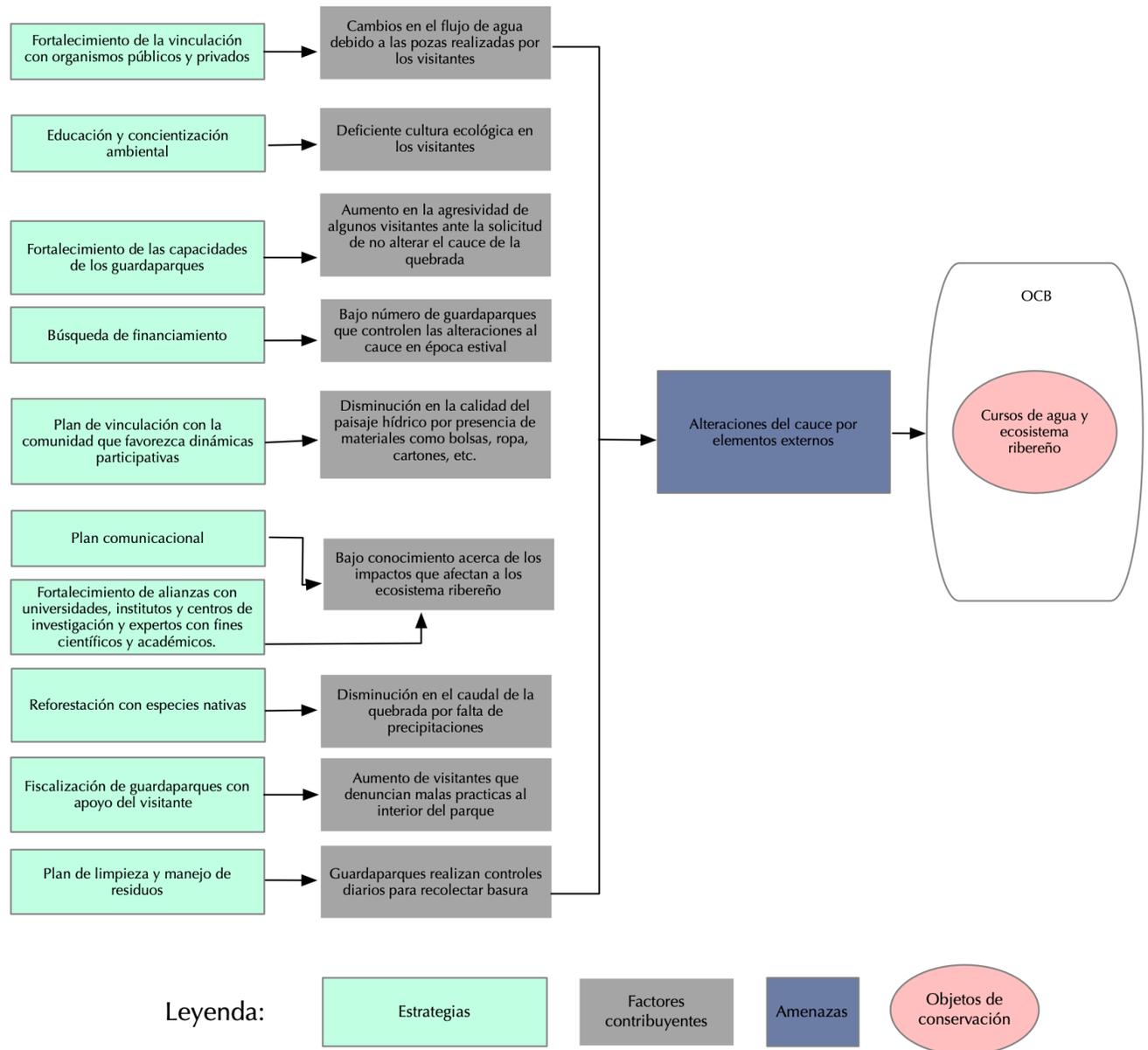


Figura 17. Modelo de gestión para la amenaza “Alteración del cauce por elementos externos”.

Tabla 17. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza “Alteración del cauce por elementos externos”.

Metas	Resultados
A partir del año 2022, se organizan jornadas de limpieza del lecho del cauce principal del parque, el mes de marzo de cada año, y junto a la comunidad.	Jornadas de limpieza participativas y comunitarias realizadas.
Al año 2027, disminuye el registro de alteraciones a los cauces por parte de los visitantes, en un 60% en comparación con lo registrado el año 2020.	Público sensibilizado con los efectos de las alteraciones de los cauces
Al año 2029 se erradicán en un 90% las alteraciones del cauce principal del parque	Disminuye la alteración de cauces al interior del PNQM por parte de los visitantes.

Tabla 18. Estrategias y actividades para la amenaza “Alteración del cauce por elementos externos”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	<p>Conversatorios grupales en donde se aborden los daños asociados a la alteración de los cursos de agua con fines recreativos.</p> <p>Jornadas participativas enfocadas en la sensibilización de la alteración antrópica de los cursos de agua.</p>
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Convocar a alumnos practicantes para que apoyen el trabajo de guardaparques en cuanto al cuidado y vigilancia de los cursos de agua.</p> <p>Desarrollo de tesis relacionadas a los efectos de las alteraciones en los cursos de agua.</p>
6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques	<p>Capacitar a guardaparques en el desarrollo de su capacidad anfitriona con el objeto de facilitar el diálogo con los visitantes, el aumento de asertividad y la resolución de conflictos.</p> <p>Capacitar a guardaparques sobre la medición de la posibilidad de desmoronamiento de riberas</p>
8. Plan de limpieza y manejo de residuos	<p>Implementar “área de uso intensivo” definida durante la Zonificación del parque, para el uso del curso de agua con fines recreativos.</p> <p>Evaluar los resultados de la implementación del “área de uso intensivo”.</p> <p>Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver punto 4.2. de Capacidad de Carga Recreativa):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrupción o alteración del flujo normal del cauce principal del PNQM (Sector Guayacán; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada; Sector Aguas del Maqui; Sector Cerro La Cruz). - Desmoronamiento o posible desmoronamiento de riberas (Sector Guayacán; Sector Cascada).
9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	<p>Reunión de coordinación con canalistas de Lo Hermida para poder fiscalizar puntos críticos de extracción de agua al interior del parque.</p>
10. Fiscalización y de guardaparques con apoyo del visitante	<p>Contabilizar y registrar la cantidad de alteraciones a los cursos de agua durante fechas críticas dentro del parque.</p> <p>Llevar un registro del número de denuncias por parte de los visitantes.</p>
11. Plan comunicacional	<p>Difundir en medios sociales la normativa de ingreso de usuarios al parque.</p> <p>Divulgar en redes sociales la prohibición de alterar los cursos de agua al interior del parque.</p> <p>Realizar un video que registre los impactos visuales que provoca la alteración de los cursos de agua.</p>
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	<p>Realización de recorridos comunitarios, interactivos y recreacionales enfocados en la contemplación y estudio de los cursos de agua.</p> <p>Jornadas reflexivas y comunitarias relacionadas al respeto y cuidado por la naturaleza</p>
13. Búsqueda de financiamiento	<p>Identificación de red de actores claves vinculados a la temática hídrica.</p> <p>Postulación a fondos concursables de temáticas hídricas</p>
14. Reforestación	<p>Realizar riego de especies reforestadas durante las jornadas de limpieza del cauce</p>

10.7. Estrategias para la amenaza Domesticación de especies nativas

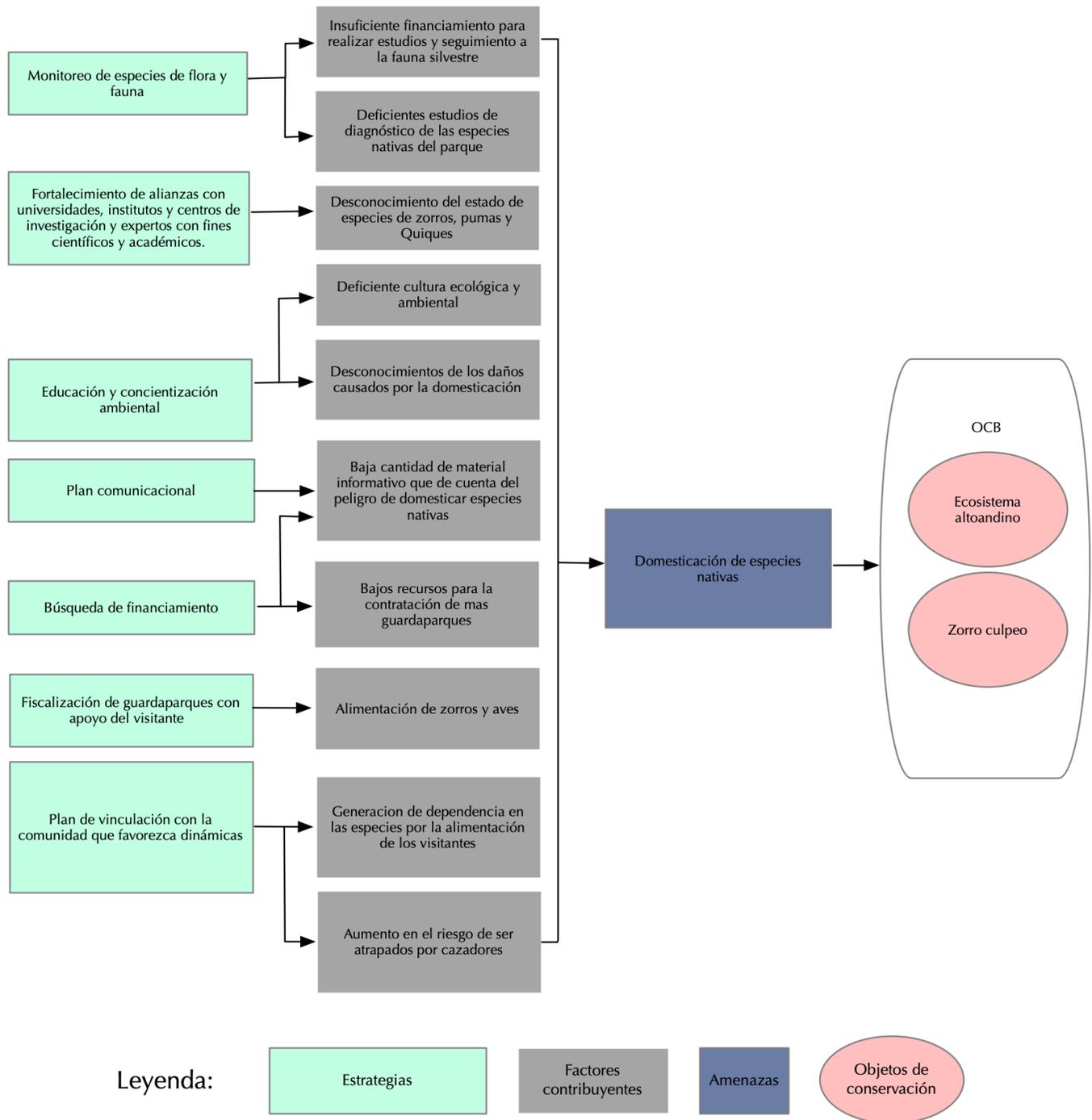


Figura 18. Modelo de gestión para la amenaza “Domesticación de especies nativas”.

Tabla 19. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza “Domesticación de especies nativas”.

Metas	Resultado
Al 2027, se implementa el plan de divulgación ambiental de concientización de los impactos de la domesticación de especies	Plan de divulgación implementado

Tabla 20. Estrategias y actividades para la amenaza “Domesticación de especies nativas”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	Difusión general de la normativa de ingreso de usuarios al parque, realizando divulgación de los efectos y daños antrópicos asociado a la domesticación de especies nativas. Talleres teóricos que identifiquen y divulguen los efectos de la domesticación de especies nativas. Sensibilización de la domesticación de especies nativas a través de infografías y diferentes medios gráficos.
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	Tesis asociadas a la repercusión de domesticación de especies nativas. Conversatorios de panel de expertos con la comunidad que aborden la domesticación de especies nativas. Investigaciones científicas que permitan el análisis de la realidad actual de la domesticación de especies nativas en el PNQM.
7. Monitoreo de especies de flora y fauna	Identificación de lugares en los que se alimenta a especies nativas, a través de cámaras trampa o algún otro método.
10. Fiscalización y de guardaparques con apoyo del visitante	Difundir los medios que tienen los visitantes para realizar denuncias de domesticación de especies nativas.
11. Plan comunicacional	Difusión a través de redes sociales sobre los efectos de alimentar y domesticar a especies nativas.
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Charlas teórico-prácticas de conservación y preservación de la fauna para evitar la domesticación de especies nativas. Creación comunitaria de difusión gráfica que aborde los daños asociados a la domesticación de especies nativas.
13. Búsqueda de financiamiento	Postulación a fondos concursables gubernamentales que permitan disminuir la domesticación de especies nativas (FPA, Ciencia Pública, Fondos Cultura, entre otros).

10.8. Estrategias para la amenaza Cambios en el régimen hídrico

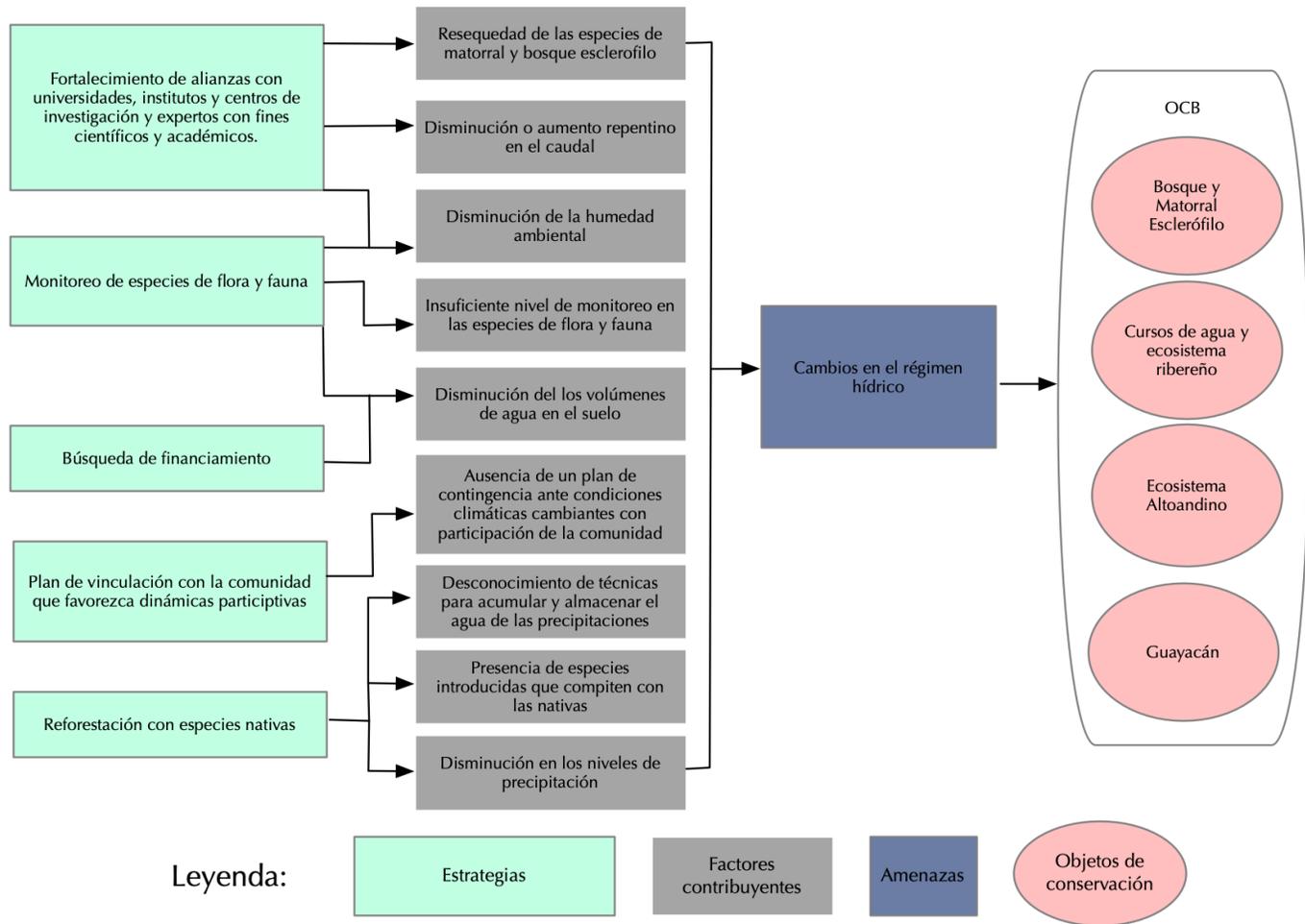


Figura 19. Modelo de gestión para la amenaza “Cambios en el régimen hídrico”.

Tabla 21. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza “Cambios en el régimen hídrico”.

Metas	Resultados
Al año 2026, se monitorea la condición de especies de flora y fauna ribereña.	Monitoreo de especies de flora y fauna en proceso de aplicación.
Al año 2027, se desarrollarán al menos 3 tesis y 1 proyecto de investigación científica enfocados en estudiar posibles contribuciones a enfrentar la escasez hídrica al interior del parque.	Tesis y proyectos de investigación científica terminadas.
Al año 2028, se han realizado evaluaciones del proceso de monitoreo de especies.	Resultados iniciales de los cambios en el régimen hídrico con identificación de acciones a realizar.
Al año 2029, se implementarán 3 tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias.	Implementación de tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias
Al año 2029, se reforestarán 1,5 hectáreas de zonas ribereñas (usando un buffer de 30 m) del curso de agua principal del parque, con especies nativas idóneas para contribuir a la mantención del agua en cantidad y calidad.	Zonas ribereñas del curso de agua principal reforestadas.

Tabla 22. Estrategias y actividades para la amenaza “Cambios en el régimen hídrico”.

Estrategias	Actividades
<p>3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.</p>	<p>Generar convenios de trabajo con instituciones vinculadas al ámbito hídrico Definir el caudal actual del curso de agua principal del PNQM con la ayuda de alumnos o investigadores de instituciones aliadas. Realizar concursos o llamados a tesis para realizar investigaciones relacionadas con el cambio del régimen hídrico al interior del PNQM. Realizar convenios con instituciones que dicten las carreras de geología o geografía para formalizar visitas de terreno con interés geomorfológico e hidrológico. Realizar estudios para determinar el manejo preventivo ante aluviones. Realizar estudios para determinar al menos tres tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias. Ejecutar tecnologías piloto asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias Realizar convenios de colaboración con instituciones vinculadas a la reforestación</p>
<p>7. Monitoreo de especies de flora y fauna</p>	<p>Evaluación del estado fitosanitario en el que se encuentran las especies vegetales leñosas del ecosistema ribereño del PNQM</p>
<p>12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas</p>	<p>Visitas guiadas que permitan conocer y valorar la relación entre el agua y el PNQM Realización de cabildos o reuniones comunitarias de sociabilización del recurso hídrico y sus usos actuales</p>
<p>13. Búsqueda de financiamiento</p>	<p>Postular a fondos concursables en conjunto con instituciones académicas para desarrollar proyectos de investigación.</p>
<p>14. Reforestación</p>	<p>Identificar las áreas en las cuales es necesario y posible realizar la reforestación con especies nativas. Identificar las especies arbóreas adecuadas para realizar la reforestación. Realizar planificación de la reforestación en zonas ribereñas. Mapear las zonas que serán reforestadas en consideración a lo propuesto en la zonificación. Realizar planificación de mantenimiento de los sectores a reforestar. Crear un banco de semillas de las plantas nativas del PNQM Incorporar un sistema digital que permita registrar las semillas de plantas nativas y actividades de reforestación.</p>

10.9. Estrategias para la amenaza de herencia de malos usos

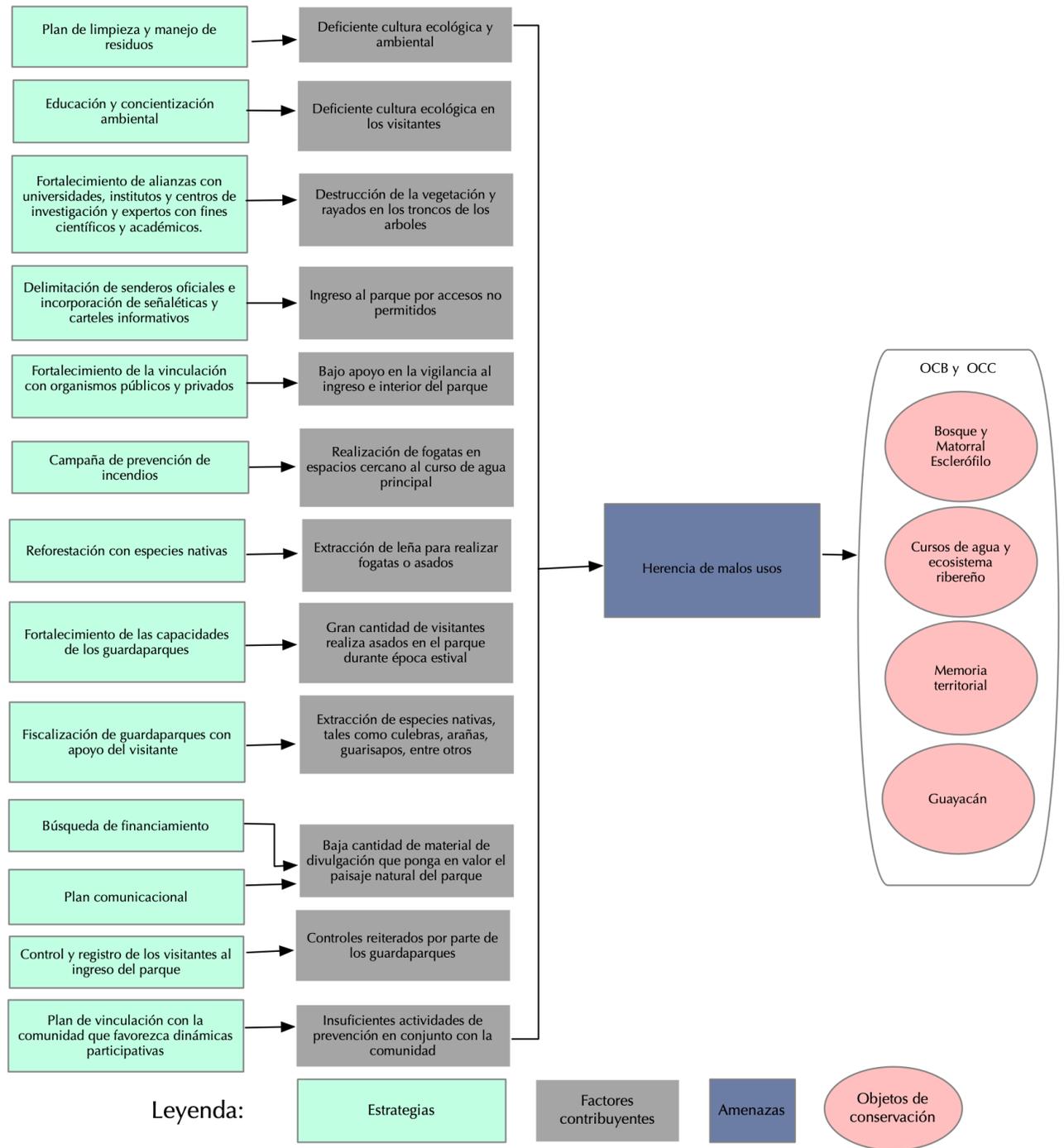


Figura 20. Modelo de gestión para la amenaza "Herencia de malos usos".

Tabla 23. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza “Herencia de malos usos”.

Metas	Resultados
Al año 2027, se han realizado al menos 5 jornadas educativas vinculadas directamente a la erradicación de las fogatas.	Jornadas educativas realizadas.
Al año 2029 se habrán implementado al menos 5 programas que aborden la educación y concientización ambiental sobre el patrimonio natural y cultural, con un impacto de al menos el 50% de los visitantes del PNQM.	Visitantes concientizados con el cuidado del patrimonio natural y cultural del PNQM
Al año 2029, los visitantes del PNQM habrán disminuido en un 50% las prácticas culturales arraigadas que no favorezcan al medio ambiente (pozones artificiales, fogatas, asados, fiestas, extracción de especies nativas, acceso por lugares no autorizados, entre otros reconocidos por la administración del parque).	Disminución de malos usos por parte de los visitantes.

Tabla 24. Estrategias y actividades para la amenaza “Herencia de malos usos”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	Diagnóstico y recopilación de la tradición cultural de los visitantes; realizado a través de metodologías participativas. Ejecución de un programa de educación socioambiental que aborde directamente las malas prácticas asociadas al parque. Charlas que permitan desmitificar usos culturales cronificados y posibles actividades que favorezcan el cuidado del parque. Actividades de sensibilización con la comunidad respecto a la importancia de la presencia del Guayacán en el PNQM
2. Campaña de prevención de incendios	Sensibilización gráfica y audiovisual a la comunidad respecto a la prevención de incendios. Talleres de prevención de incendios con expertos y comunidad
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos	Realización de convenios con centros de investigación y/o universidades y/o institutos que permitan desarrollar aspectos socioculturales asociados al parque. Desarrollo de tesis que reconozcan los procesos históricos del parque, valorizando dichos acontecimientos y promoviendo la conservación natural del mismo. Realización de cursos teóricos al interior del parque, vinculado a temáticas culturales y medio ambientales. Para cada programa específico del Plan de Manejo se elaboran e implementan Planes Operativos anuales
4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos	Construcción participativa y comunitaria de elementos gráficos o escritos asociados a los beneficios socioculturales y ecológicos que brinda el parque. Señalética que promueva actividades antrópicas positivas (por ejemplo; observación de aves, turismo científico, baños de bosque, etc.) Verificar la pertinencia de la capacidad de carga en función de los impactos evidenciados en cada sitio del parque.
5. Control y registro de los visitantes al ingreso del parque	Transmisión de información oral clara y directa de los usos permitidos del parque. Entrega física o virtual de información sobre los usos permitidos y prohibidos en el parque. Registro actualizado de visitantes y elaboración de perfil de estos. Registro trimestral de los impactos identificados en los sitios de visita, en base a los indicadores específicos propuestos en el apartado de Capacidad de Carga Recreativa. Fortalecer el plan de seguridad para visitantes existente
6. Fortalecimiento de las capacidades de los GP	Capacitación de los guardaparques sobre la transmisión efectiva de mensajes acerca de la normativa de usos del parque. Capacitación de guardaparques en técnicas de persuasión y solución de conflictos
8. Plan de limpieza	Jornadas comunitarias de limpieza y cuidado del parque
9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	Establecer acuerdos con la municipalidad de La Florida, así como con los dueños de terrenos o habitantes de la zona de amortiguación establecida en los alrededores del parque, relacionados con el cuidado y buen uso de este.

10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante	Estrategias y acuerdos de monitoreo entre la comunidad y los guardaparques asociado a malas prácticas de los visitantes, principalmente en las zonas de uso público intensivo. Fortalecer el canal de denuncias directas entre la comunidad y los guardaparques
11. Plan comunicacional	Buscar perfil profesional para encargarse del área de comunicaciones Planificación de acciones comunicacionales a corto y mediano plazo del ámbito sociocultural considerando evaluaciones de proceso y una evaluación ex post, con enfoque en cumplir las metas de este Plan de Manejo. Capacitación de encargado de comunicaciones del PNQM en educación ambiental y comunicación efectiva en caso de requerirlo para complementar su formación y experiencia. Publicaciones en las redes sociales del parque, en que se desmitifican prácticas asociadas a los malos usos del PNQM. Muestra fotográfica de los usos socioculturales del parque bajo un concepto de cuidado y respeto con la naturaleza.
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Buscar perfil profesional de las ciencias sociales, para desempeñarse como encargado de los aspectos socioculturales del parque. Planificación participativa de acciones de vinculación con la comunidad a corto y mediano plazo considerando responsables y evaluaciones de proceso y evaluación ex post, con enfoque en cumplir las metas de este Plan de Manejo. Establecer acuerdos con actores relevantes de la comunidad con el fin de articular acciones positivas para la conservación y cuidados del PNQM. Jornadas de baños de bosque guiadas En caso de habilitación de un área cercana a la zona de administración, se realiza la construcción de quinchos en ella Instalación de lavaderos en la zona de usos públicos Instalación de baños secos en la zona de usos públicos Instalación de punto limpio en la zona de usos públicos Conversatorios con organizaciones comunales que permitan recoger propuestas de como debiese llevarse a cabo la educación ambiental dentro del parque
13. Búsqueda de financiamiento	Postulación a fondos de arte y cultura para educación socioambiental
14. Reforestación	Talleres teórico-prácticos enfocado en identificación y beneficios de las especies nativas Jornadas de reforestación de especies nativas en el parque Jornadas comunitarias simbólicas de riego en el parque. Creación de un huerto comunitario en armonía con la naturaleza

10.10. Estrategias para la amenaza de olvido

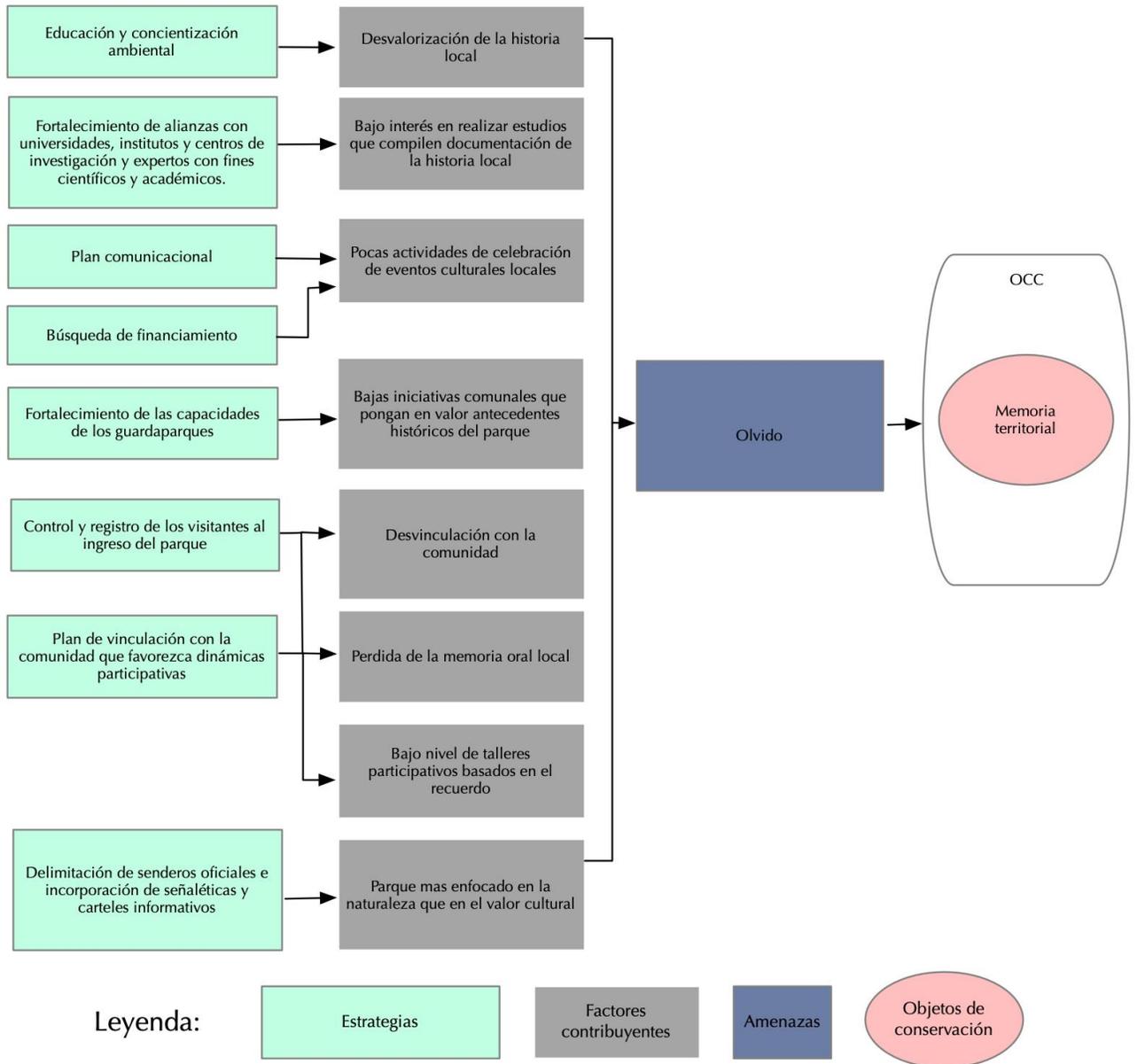


Figura 21. Modelo de gestión para la amenaza "Olvido".

Tabla 25. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza “Olvido”.

Metas	Resultados
Al año 2024, existe un sistema instalado de capacitación permanente, sobre la historia sociocultural de PNQM para los guardaparques.	Guardaparques con capacidades de narrar oralmente la historia del PNQM
Al año 2027, se realizan al menos 4 instancias comunitarias y participativas en donde se rescate, reconozca y se promueva la valoración de las prácticas socioculturales del PNQM.	Reconocimiento y valoración sobre la cultura y la historia de la Quebrada de Macul a través de la cosmovisión de los pueblos originarios y de la comunidad en general, fortaleciendo la información sobre la historia territorial y el patrimonio cultural tangible del PNQM.
Al año 2028 estará documentada de forma escrita al menos el 70% de la historia de la Quebrada de Macul y del parque.	Disminución del deterioro o pérdida de patrimonio cultural intangible y tangible.
Al año 2029, se implementa 1 ruta patrimonial con enfoque ambiental en el PNQM	Reactivación de la Ruta patrimonial aplicada en el PNQM.

Tabla 26. Estrategias y actividades para la amenaza “Olvido”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	<p>Realización de concursos anuales de microcuentos asociados al rescate de la memoria territorial de la Quebrada de Macul, en torno a un tema central (por ejemplo: el aluvión de 1993; antiguos usos de la Quebrada de Macul; descripciones de la evolución del paisaje; historias familiares asociadas a la Quebrada de Macul; entre otros).</p> <p>Diagnóstico inicial que permita identificar las principales prácticas patrimoniales y culturales desarrolladas en el PNQM</p> <p>Diagnóstico inicial que permita identificar las áreas patrimoniales y de importancia cultural dentro del parque.</p> <p>Realización de talleres y conversatorios enfocados en la riqueza del patrimonio cultural tangible e intangible.</p> <p>Instancias participativas (talleres, salidas a terreno, etc.) que fortalezcan la conexión entre la naturaleza y los visitantes del parque.</p> <p>Coloquios sobre la historia territorial y el patrimonio cultural tangible del PNQM</p>
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Firma de acuerdos colaboración para la vinculación científica con unidades académicas que permita un análisis continuo de la riqueza cultural y patrimonial del parque.</p> <p>Proyecto de tesis asociada a la relación entre los pueblos originarios y la quebrada.</p> <p>Proyecto de tesis que estudie la historia local del PNQM.</p> <p>Proyectos de tesis enfocada en la descripción de los sitios patrimoniales al interior del PNQM.</p> <p>Establecer un acuerdo colaborativo con el departamento de cultura de la municipalidad de Peñalolén, para fortalecer el ámbito de la ruta patrimonial</p> <p>Elaboración y planificación de la ruta patrimonial, reconociendo el patrimonio socio cultural y natural del parque (identificación de sitios simbólicos, reconocimiento de la identidad y de la historia del parque, identificación y reconocimiento de hitos históricos, sociales y naturales)</p>
4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos	<p>Instalación de infografía a la entrada del parque que permita visualizar la historia y acontecimientos relevantes del parque.</p> <p>Instalación de señaléticas en los senderos del parque que permitan visualizar hechos históricos y lugares de importancia socioculturales.</p>
5. Control y registro de los visitantes al ingreso del parque	Charlas relacionadas al ámbito sociocultural del parque, valorizando sitios de importancia histórica, así como los de valor patrimonial

	<p>Charlas enfocadas en el testimonio y relato de los actores claves (pioneros) vinculados al PNQM</p> <p>Socialización sobre la ruta patrimonial presente en el PNQM</p>
6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques	<p>Realizar capacitaciones a guardaparques con el objeto de desarrollar habilidades comunicativas que estén orientadas a difundir aspectos históricos fundacionales del PNQM y de la Quebrada de Macul de manera asertiva y didáctica.</p> <p>Capacitar a guardaparques en el desarrollo de su capacidad anfitriona con el objeto de facilitar el diálogo con los visitantes.</p> <p>Creación de un manual con los elementos sociohistóricos del parque enfocado directamente al fortalecimiento de la capacitación de los guardaparques</p>
11. Plan comunicacional	<p>Producción de manual o guía como rescate bibliográfico o de recopilación de relatos del ámbito histórico- cultural.</p> <p>Publicación en redes sociales de datos breves sobre la historia de la quebrada y del PNQM.</p> <p>Elaboración de material escrito y/o audiovisual sobre la historia sociocultural del parque y la quebrada.</p>
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	<p>Paseos interactivos que permitan contemplar y observar la flora y fauna del parque</p> <p>Focus group que permitan el fortalecimiento de la relación entre los actores claves del PNQM y los pueblos originarios que mantienen una conexión directa con el parque. Talleres de observación de aves (concursos de pintura, poemas, dibujos, etc.)</p> <p>Nütram (conversatorios con personas mayores) realizado por pueblos originarios que tengan una relación o vínculo con la Quebrada de Macul, en donde participe la comunidad.</p> <p>Construcción de un museo que permita fortalecer el conocimiento y valoración del patrimonio biocultural de la quebrada y del parque.</p>
13. Búsqueda de financiamiento	<p>Búsqueda de financiamiento para la elaboración de material escrito y/o audiovisual sobre la historia sociocultural del parque y la quebrada.</p> <p>Postulación a fondos de arte y cultura que permita fortalecer el patrimonio cultural</p>

10.11. Estrategias para la amenaza de desvalorización

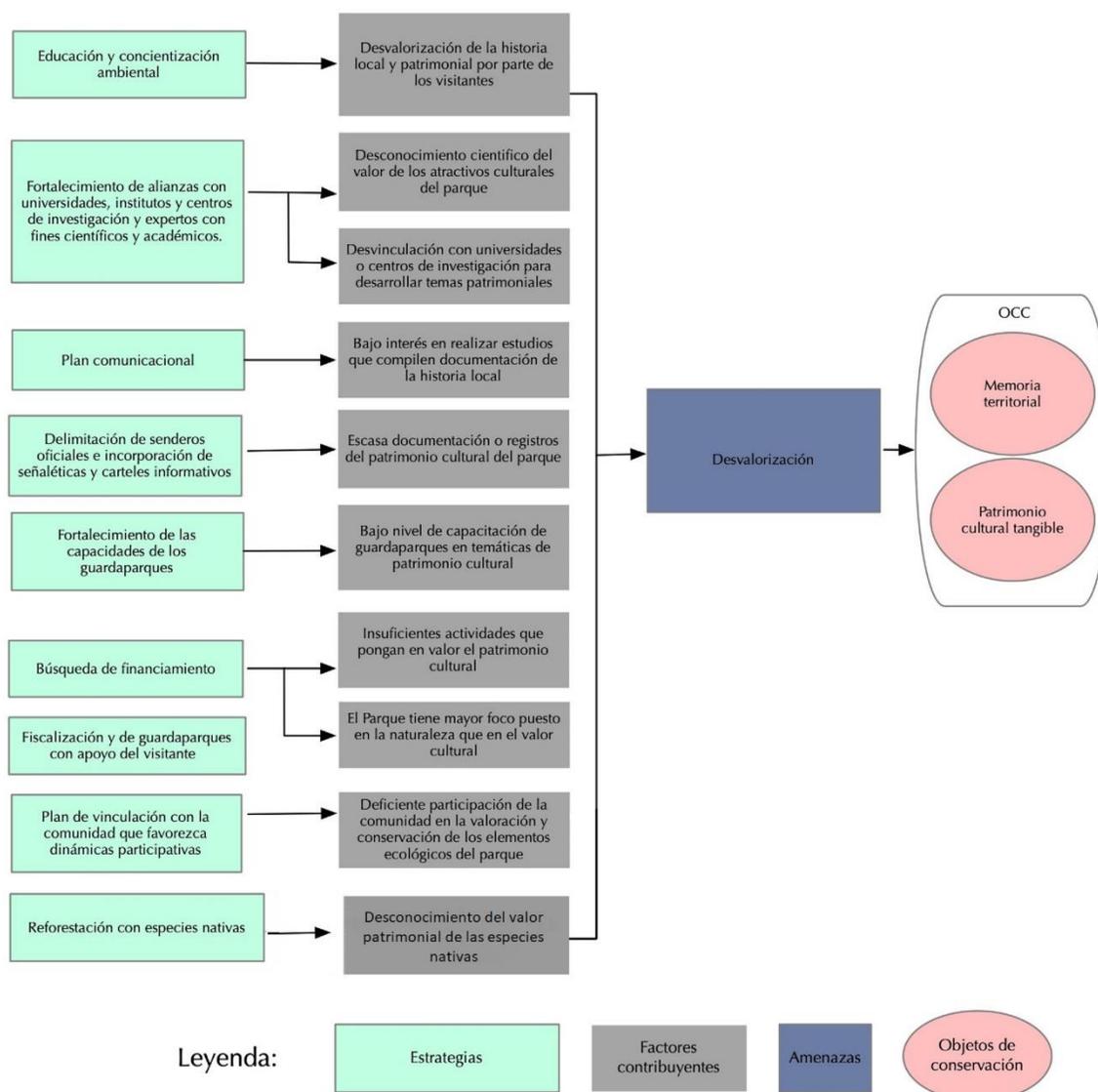


Figura 22. Modelo de gestión para la amenaza “Desvalorización”.

Tabla 27. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza “Desvalorización”.

Metas	Resultados
Al año 2026, se contará con el registro del 100% de los lugares patrimoniales históricos identificados dentro del PNQM.	Identificación de los lugares patrimoniales históricos.
Al año 2026 se habrán realizado 2 nuevas investigaciones (tesis u otros proyectos de investigación científica) relacionadas al patrimonio cultural tangible y/o a la memoria territorial del PNQM.	Aumento en la divulgación científica relacionada al patrimonio cultural tangible y/o a la memoria territorial del PNQM y/o conocimiento ecológico local.
Al año 2027, el 50% de los estudiantes y visitantes reconocerán los sitios socio- culturales identificados en el PNQM.	Aumento del reconocimiento y valoración de los sitios socioculturales del PNQM.

Tabla 28. Estrategias y actividades para la amenaza “Desvalorización”.

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	Talleres prácticos de reconocimiento y valoración cultural desarrollados al interior del parque y enfocado en estudiantes que visiten el PNQM. Talleres realizados por funcionarios del PNQM, en establecimientos escolares, con enfoque de la riqueza patrimonial del parque.
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	Realización de charlas de expertos sobre la riqueza patrimonial e histórica del PNQM. Constitución de una mesa de trabajo de expertos enfocado en el rescate y reconocimiento patrimonial y sociocultural del PNQM. Desarrollo de tesis asociadas al patrimonio cultural tangible y a la memoria territorial del parque.
4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos	Incorporar un sendero de los sentidos para personas con movilidad reducida o capacidades diferentes en sector Plazoleta del Litre. Desarrollar señalética en braille y elementos afines que faciliten la interpretación de la flora y fauna del lugar.
8. Plan de limpieza y manejo de residuos	Jornadas comunitarias e internas enfocadas en las conductas apropiadas para el cuidado y conservación del parque.
10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante	Fortalecimiento del canal actual y establecimiento de una red comunitaria en comunicación directa con guardaparques que permitan denunciar y controlar malas prácticas en visitantes que atenten contra sitios culturales patrimoniales. Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver tabla de indicadores de impacto): - Presencia de elementos de formas y tamaños contrastantes con el ambiente (ej.: carpas). (Sector Guayacán, Sendero Cerro La Cruz) - Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de la visita turística (ej.: rayado sobre rocas, modificación del relieve). (Sector Guayacán, Sendero Mirador de la U, Sendero del Río, Sendero Unión de Cerros, Sector Cascada, Sendero Cerro La Cruz) - Utilización de colores que no se encuentran de forma natural en el ambiente. (Sendero Mirador de la U) - Uso de materiales alóctonos y no armónicos con el ambiente. S. Cascada
11. Plan comunicacional	Concurso de dibujos sobre los valores del PNQM dirigido a escolares y con financiamiento externo gestionado. Búsqueda de financiamiento para la publicación de material escrito y/o audiovisual. Publicación de material de divulgación escrito, con poesías inspiradas en el PNQM, escritas por los visitantes que acuden al parque Publicación de libro y/o material de difusión con fotografías capturadas por visitantes del parque.
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Establecimiento de un vínculo directo entre el parque y establecimientos educacionales de la zona. Mapeo de actores clave que pueden contribuir de manera positiva en la conservación ecológica y cultural del PNQM. Formación de un grupo comunitario que fomente el rescate histórico y cultural del PNQM. Actividades de resignificación de espacios del patrimonio biocultural Conexión con los sentidos y meditación en la naturaleza
13. Búsqueda de financiamiento	Fondos concursables de arte y cultura que permitan fortalecer el patrimonio cultural tangible
14. Reforestación	Jornadas participativas de identificación de especies nativas y su valor patrimonial, dirigidas por representantes de pueblos originarios u otro actor comunitario. Recolección acotada de semillas en conjunto con la comunidad y un organismo colaborador externo Siembra de semillas nativas en jornadas comunitarias en las zonas de recuperación cercanas a zonas de uso público intensivo

10.12. Estrategias para la amenaza de vandalismo

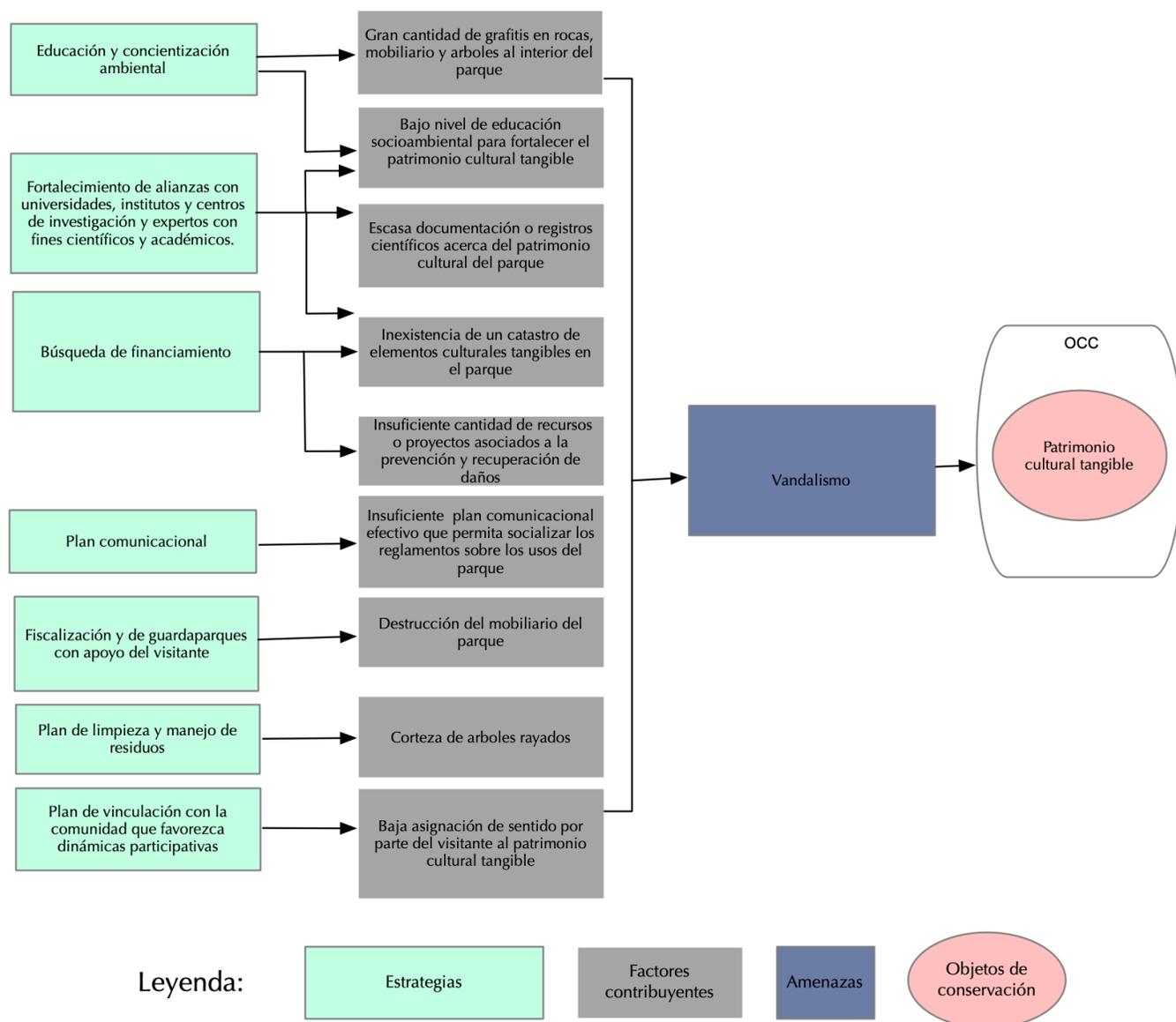


Figura 23. Modelo de gestión para la amenaza "Vandalismo".

Tabla 29. Metas y Resultados esperados para reducir la amenaza "Vandalismo".

Metas	Resultados
Al año 2025, se crean 2 sitios de expresiones sociocultural controladas y delimitadas, otorgando un enfoque de pertenencia y de cuidado de la naturaleza por parte de los visitantes.	Aumento en la creación de espacios de expresión sociocultural al interior del parque.
Al año 2025, se realiza la limpieza del 50% de los grafitis realizados en rocas ubicadas en el PNQM.	Disminución de rocas rayadas y menor nivel de alteración del paisaje natural.
Al año 2026, existirá un plan de protección fiscalizador que incluya a los guardaparques y visitantes, y que permitirá denunciar el vandalismo.	Aumento de las denuncias por vandalismo al interior del PNQM.
Al año 2028, el registro de daños asociados al patrimonio cultural tangible se verá disminuida en un 50% en comparación con el registrado en el año 2022.	Disminución del daño al patrimonio cultural tangible al interior del PNQM.

Tabla 30. Estrategias y actividades para la amenaza "Vandalismo".

Estrategias	Actividades
1. Educación y concientización ambiental	<p>Catastro e identificación de las zonas patrimoniales tangibles (sin publicación).</p> <p>Realizar un diagnóstico, que permita identificar los principales actos de vandalismo al interior del parque.</p> <p>Realización de talleres que aborden temáticas orientadas a la protección y cuidado de la naturaleza y la influencia antropocéntrica.</p> <p>Realización de talleres con comunidades escolares que fomenten la expresión oral y escrita, manteniendo como enfoque el cuidado y respeto por la naturaleza.</p>
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Diagnóstico de los sitios arqueológicos presentes en el parque, en un contexto de cuidado y protección del patrimonio cultural tangible.</p> <p>Tesis asociada al estudio de restos arqueológicos presentes en el PNQM</p> <p>Proyecto de tesis asociado al uso precolombino de los restos arqueológicos que han sido identificados.</p> <p>Generar instancias investigativas asociadas a los canales de preservación de los sitios patrimoniales que se encuentran al interior del parque.</p>
8. Plan de limpieza y manejo de residuos	<p>Establecimiento de un protocolo, que señale la estrategia óptima para la limpieza de las piedras.</p> <p>Formación de un grupo comunitario que apoye en las labores de prevención de daños al interior del parque.</p> <p>Instancias comunitarias de limpieza colectiva del PNQM</p>
10. Fiscalización y de guardaparques con apoyo del visitante	<p>Desarrollar un plan estratégico entre guardaparques y la comunidad que incluya el protocolo para actuar frente a actos de vandalismo al interior del parque.</p> <p>Diversificar y mejorar los canales de comunicación entre visitantes y guardaparques.</p> <p>Difundir los medios que tienen los visitantes para realizar denuncias de vandalismo.</p> <p>Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver tabla de indicadores de impacto):</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reclamos por conductas inaceptables de otros visitantes. (Sector Guayacán, Sendero del Río, Sector Cascada) - Percepción del visitante acerca del estado ambiental general del sitio de visita. (Sendero Mirador de la U, Sendero del Río, Sector Cascada, Sendero Aguas del Maqui, Sendero Cerro La Cruz) - Pérdida o destrucción de piezas arqueológicas o elementos de interés patrimonial. (Sendero Cerro La Cruz)
11. Plan comunicacional	<p>Campaña pública preventiva y sensibilizadora sobre los rayados en las piedras y destrozos intencionales a los elementos naturales del PNQM.</p>
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	<p>Elaboración de una estrategia y protocolo de protección para el patrimonio cultural tangible del PNQM, incorporando metodologías participativas y a actores claves de la comunidad.</p> <p>Diseño y aplicación del plan de protección del patrimonio cultural tangible, manteniendo un vínculo colaborativo con los actores claves y la comunidad general que visita al parque</p> <p>Creación de un mural cuyo motivo incluya a la biodiversidad y las amenazas del PNQM, considerando una construcción colectiva y participativa del mismo.</p>
13. Búsqueda de financiamiento	<p>Postulación a fondos concursables de arte y cultura.</p> <p>Postulación a fondos patrimoniales</p>

11. Análisis de uso y Zonificación

La Zonificación representa una estrategia que define aquellas actividades que se podrán desarrollar o no, en un lugar determinado del PNQM. En este sentido, el objetivo de esta fase del Plan de Manejo fue definir la Zonificación del PNQM, mediante el análisis de compatibilidad de los usos actuales y potenciales, y entregar recomendaciones para cada una de las zonas con normas y regulaciones sugeridas.

11.1. Análisis de Usos Actuales y Potenciales

Consiste en la identificación y espacialización de los usos actuales -que existen al interior del PNQM- y potenciales -necesidades o intereses de usos futuros- por parte del equipo planificador ampliado. El objetivo de este análisis es visualizar espacialmente todos los usos actuales y potenciales al interior del PNQM, incluyendo los usos turísticos, históricos, de manejo, de administración y gestión, etc. Esta etapa es de gran importancia, pues los usos se ven reflejados directamente en la zonificación final.

En cuanto a las categorías de usos actuales y potenciales resultantes, se pudieron identificar 13 diferentes que agruparon diversas actividades realizadas o posibles de realizar en el PNQM, las cuales otorgan un uso con sentido a los diferentes espacios por parte de visitantes y encargados. Estas se detallan en las tablas a continuación:

Tabla 31. Usos actuales del PNQM.

Categoría	Usos actuales
Servicios del parque	<ul style="list-style-type: none">- Atención público- Baños públicos- Estacionamiento- Atención de primeros auxilios- Mantenimiento de infraestructura
Operaciones Guardaparques	<ul style="list-style-type: none">- Control de ingreso y salida del parque- Control de visitantes (dentro del parque)- Charlas informativas de seguridad- Logística tareas de guardaparques y emergencias- Limpieza- Baños públicos
Educación y sensibilización ambiental	<ul style="list-style-type: none">- Ruta ambiental- Reciclaje- Charlas educativas (medio ambiente e historia)- Reglamento del PNQM- Charlas de diferentes grupos (scout, trekking, etc.)- Visitas guiadas
Conservación ambiental	<ul style="list-style-type: none">- Reforestación
Eventos	<ul style="list-style-type: none">- Reuniones- Bienvenidas a colegios e instituciones- Demostración de equipo de bomberos- Actividades de colegios y grupos de trekking y scout
Rituales	<ul style="list-style-type: none">- Encuentros de Pueblos Originarios- Ceremonias religiosas (bautismos evangélicos)
Deportes	<ul style="list-style-type: none">- Senderismo/trekking- Rapel- Escalada- Running- Bicicleta

	<ul style="list-style-type: none"> - Yoga - Montañismo
Recreación y contemplación	<ul style="list-style-type: none"> - Avistamiento de aves - Observación y contemplación del paisaje natural y cultural - Observación e interpretación de flora y fauna - Meditación - Fotografía
Recreación y esparcimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Paseos familiares - Picnic - Fogatas - Paseo de mascotas - Visita de adultos mayores/personas con movilidad reducida - Asado - Baño en el río - Pozones artificiales - Ingreso de vehículos motorizados - Fiestas
Descanso	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de descanso en espacios públicos - Zonas de descanso para altas cumbres
Campismo	<ul style="list-style-type: none"> - Camping
Extracción de recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> - Canalización del estero y mantención del canal (por parte de canalistas) - Extracción de leña

Tabla 32. Usos potenciales del PNQM.

Categoría	Usos potenciales
Servicios del parque	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de infraestructura - Mantenimiento y mejoramiento de senderos - Mejoramiento de señalética e infraestructura (prevención de accidentes) - Refugio
Operaciones Guardaparques	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor control de ingreso de visitantes - Mayor control de visitantes (dentro del parque)
Educación y sensibilización ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Sala-auditorio y/o museo equipado para actividades educativas y de sensibilización (talleres, charlas, material informativo, documentales) - Sensibilización socioambiental - Trekkings guiados para concientizar acerca de los bosques nativos - Actividades y talleres de educación ambiental abiertos para todo público - Material informativo (afiches, libros, infografías digitales, postales, etc.) - Documentales educativos - Paneles interpretativos de educación ambiental - Paneles informativos de la normativa del PNQM - Limpieza con grupos voluntarios o instituciones
Conservación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Reforestación con regadío incluido - Monitoreo y catastro de especies de fauna silvestre - Restricción de acceso a lugares destinados a la recuperación y preservación
Eventos	<ul style="list-style-type: none"> - Delegaciones de niños
Recreación y contemplación	<ul style="list-style-type: none"> - Baños de bosque - Punto de observación del paso del aluvión - Contemplación del río
Recreación y esparcimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Asados vegetarianos - Picnic en lugar establecido - Asado en lugar establecido
Descanso	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos de descanso para trekking
Campismo	<ul style="list-style-type: none"> - Camping en zonas delimitadas
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencia ciudadana - Investigación científica

11.2. Análisis de Compatibilidad de Usos

Consiste en la evaluación de la compatibilidad de los usos actuales y potenciales identificados anteriormente, con los objetivos de manejo, entre los usos y con la gestión administrativa del PNQM. El objetivo de esta actividad fue evaluar la compatibilidad y restricciones para los diferentes usos mediante una Matriz de Análisis de Compatibilidad.

De la consolidación de las 13 categorías de usos identificadas en la etapa anterior, resultaron 35 usos tanto actuales como potenciales para su análisis en la matriz de compatibilidad de usos. De los 35, solo 2 se repiten en ambas matrices, pero con diferencias en ambos casos; estos son “educación y sensibilización ambiental”, y “conservación ambiental”. Cabe destacar que el uso deportivo fue dividido en “senderismo”, “deportes extremos” y “deportes de montaña”, debido a diferencias importantes entre el perfil de quienes los practican, los lugares en que se realizan, en cómo impactan al parque y en los requerimientos de gestión necesarios. Lo mismo ocurrió con el uso de recreación y esparcimiento, que fue dividido en “picnic frío”, “recreación y esparcimiento familiar”, “paseo de mascotas”, “asados”, “ingreso de vehículos motorizados”, “fiestas”, “fogatas” y “balneario”, por las mismas razones que el uso deportivo.

Tabla 33. Matriz de Análisis de compatibilidad de usos actuales del PNQM.

		Compatibilidad con objetivos de conservación	Compatibilidad con otros usos	Compatibilidad con la gestión del PNQM	Calificación final
Usos Actuales	Detalle				
Servicios del parque	<ul style="list-style-type: none"> - Atención público - Baños públicos - Estacionamiento - Atención de primeros auxilios - Mantenimiento de infraestructura En sector administración y entrada				Uso Compatible
Operaciones (GP)	<ul style="list-style-type: none"> - Control de ingreso y salida del parque - Logística tareas de GP y emergencias - Limpieza - Charlas informativas de seguridad. 				Uso Compatible
Educación y sensibilización ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Ruta ambiental - Reciclaje - Charlas educativas 				Uso Compatible
Conservación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Reforestación en sectores Administración y Sendero Aguas del Maqui 	Con asesoría técnica			Uso Compatible con Restricciones

Eventos	<ul style="list-style-type: none"> - Bienvenidas a colegios e instituciones en sector Administración - Demostración de equipo de bomberos en sector Administración - Charlas de diferentes grupos (scout, trekking, colegios, etc.) en sector Plazoleta Los Litres - Reuniones en sector Cascada 	Restricción de la cantidad de personas y de acceso a lugares prístinos	Sólo en áreas delimitadas, para respetar el uso de recreación y contemplación (necesidad de silencio). Además, todos los eventos deben ser sustentables, sobre todo en manejo de residuos generados en la actividad.	Sólo en sectores cercanos al control de acceso.	Uso Compatible con Restricciones
Rituales religiosos o culturales	<ul style="list-style-type: none"> - Encuentros de Pueblos Originarios en sector administración - Bautismos evangélicos en sector Guayacán 	Con restricción del número de participantes y la prohibición del uso de fuego	Sólo en áreas delimitadas, prohibiendo el cierre del lugar para otros visitantes	Restricciones en cuanto al lugar, fechas y número de participantes	Uso Compatible con Restricciones
Senderismo	<ul style="list-style-type: none"> - Senderismo/ trekking - Trotar/ Running 	En senderos o lugares no habilitados afectan al bosque esclerófilo y hábitat de la fauna -zorro-			Uso Compatible con Restricciones
Deportes extremos	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclismo de montaña - Escalada - Rapel 				Uso no Compatible
Deportes de montaña	<ul style="list-style-type: none"> - Montañismo 	Sólo en senderos habilitados y solicitando permiso en administración		Con previo aviso en administración del parque	Uso Compatible con Restricciones
Recreación y contemplación	<ul style="list-style-type: none"> - Avistamiento de aves - Observación e interpretación de flora y fauna - Meditación - Fotografía 				Uso Compatible

Picnic frío	- En sectores Plazoleta Los Litres, Guayacán, Sector Mirador de la U, Sendero del Río, Sendero Unión de Cerros, Cascada, Sendero Aguas del Maqui	Sólo en zonas de picnic	No se debe hacer picnic en senderos, sólo permitido en zonas establecidas y habilitadas aledañas los senderos para no interrumpir los usos senderismo y recreación y contemplación.		Uso Compatible con Restricciones
Recreación y esparcimiento familiar	- Paseos familiares - Visita de personas con movilidad reducida				Uso Compatible
Paseo de mascotas	- En sectores Administración, Plazoleta Los Litres, Mirador de la U y Cascada			Sólo en zona especial destinada a ello (sector triangulo, en caso de que acceder a éste)	Uso No Compatible
Asados	- En sector Administración	Sólo si se logra establecer un área con quinchos	Con restricciones para no interrumpir o molestar a quienes van a hacer deporte	Sólo en lugares habilitados	Uso Compatible con Restricciones
Ingreso de vehículos motorizados	- Que no son de emergencia o aseo				Uso No Compatible
Fiestas	- Música y alcohol en sector Cascada				Uso No Compatible
Fogatas					Uso No Compatible
Balneario	- Baño en el río	Con prohibición de modificar el cauce del río y de verter químicos	Con prohibición de modificar el cauce del río	Con prohibición de modificar o interrumpir el cauce del río	Uso Compatible con Restricciones
Descanso	- Zonas de descanso	En lugares establecidos			Uso Compatible con Restricciones
Campismo	- Camping en los sectores Plazoleta Los Litres, Guayacán, Mirador de la U, Sendero del Río, Sendero Unión de Cerros, Sector Cascada, Sendero Aguas del Maqui, Sendero Cerro La Cruz	Solo puede desarrollarse en áreas definidas para ello o bajo permiso especial para personas que realizan montañismo, con criterios establecidos con el fin de no afectar el OC ecosistema alto andino	Carpas solo durante el día y evitando el no apoderamiento del espacio por parte de visitantes	Sólo en zonas altas	Uso Compatible con Restricciones

Extracción de agua	- Mantenimiento de canal de agua canalistas en sector Plazoleta Los Litres - Canalización del estero en sector Guayacán				No aplica (se encuentra fuera de los límites y alcances del parque)
Extracción de leña	- En sector Guayacán				Uso no Compatible

Tabla 34. Matriz de Análisis de compatibilidad de usos potenciales del PNQM.

		Compatibilidad con objetivos de conservación	Compatibilidad con otros usos	Compatibilidad con la gestión del PNQM	Calificación final
Usos Potenciales	Detalle				
Infraestructura y señalética para la prevención de accidentes	- Mantenimiento y mejoramiento como servicios del parque				Uso Compatible
Consolidación de senderos	- Mantenimiento y mejoramiento como servicios del parque				Uso Compatible
Refugio	- Refugio en Sendero Cerro La Cruz				Uso Compatible
Mayor control de visitantes	- Operaciones (GP)				Uso Compatible
Infraestructura para educación y sensibilización ambiental	En sector administración: - Sala o auditorio equipado para actividades educativas y de sensibilización (talleres, charlas, material informativo, documentales) - Museo En el resto del parque: - Carteles de educación ambiental/ Paneles interpretativos	Museo con restricciones de construcción (diseño y materiales) y ubicación, para no alterar hábitat y Bosque Esclerófilo	Su infraestructura y/o ubicación puede ser muy disruptiva del paisaje y molestar a quienes van a conectarse con la naturaleza		Uso Compatible con Restricciones
Educación y sensibilización ambiental	- Sensibilización socioambiental - Visitas y trekkings guiados - Actividades y talleres de educación ambiental	Trekkings guiados con restricciones: los lugares a visitar deben ser los establecidos. Talleres y actividades de educación con	Con restricciones para no interferir a usos como descanso y contemplación. Se debe establecer lugares apropiados		Uso Compatible con Restricciones

	<p>abiertos para todo público</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documentales educativos (en caseta de la asociación de canalistas. - Limpieza con grupos voluntarios o instituciones 	<p>restricciones, que no perjudiquen la flora y fauna</p>			
Conservación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación (restringir acceso en Sendero Unión de Cerros) - Reforestación más regadío - Monitoreo y catastro de especies de fauna silvestre 	<p>En el caso de reforestación debe conllevar asesoría técnica. El resto de las actividades son compatibles</p>			Uso Compatible con Restricciones
Recreación y esparcimiento de adultos mayores/personas con movilidad reducida	<ul style="list-style-type: none"> - Asados - Asados vegetarianos - Picnic 	<p>Asados con restricciones, de lugar y solo si hay quinchos. Picnic con restricciones: sólo en lugar establecido o recomendaciones de lugares y sin fuego</p>	<p>Asados con restricciones, de lugar y solo si hay quinchos. Picnic con restricciones: sólo en lugar establecido o recomendaciones de lugares y sin fuego. Los lugares establecidos para este uso requieren permitir un número máximo de visitantes estimado en su capacidad de carga</p>	<p>Compatibles: Picnic Con restricción: Asados</p>	Uso Compatible con Restricciones
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencia ciudadana - Investigación científica 				Uso Compatible
Eventos de externos autorizados	<ul style="list-style-type: none"> - Delegaciones de niños - Reuniones en sector Guayacán 	<p>Restricciones en la cantidad de personas y actividades a realizar</p>	<p>Sólo en lugares establecidos, siempre y cuando se encuentren dentro de la capacidad de carga óptima del parque</p>		Uso Compatible con Restricciones
Habilitación de zonas de descanso		<p>Con restricciones de lugar y tipo de construcción</p>			Uso Compatible con Restricciones
Baños de bosque	<ul style="list-style-type: none"> - Sectores Guayacán, Mirador de la U, 				Uso Compatible

	Sendero del Río y Cascada				
Interpretación de vestigios del aluvión de 1993	- Habilitación de punto de observación paso del aluvión				Uso Compatible

Finalmente, de los 35 usos analizados, **12 resultaron compatibles, 16 compatibles con restricciones y 6 no compatibles**, por lo que fueron excluidos de la etapa siguiente. Es importante aclarar, que se decidió no evaluar el uso de “extracción de agua” debido a que tanto la canalización como la bocatoma presente en la quebrada, se encuentran fuera de los límites y alcances del PNQM y su administración.

11.3. Definición de Zonas de Usos

Consiste en el mapeo de los usos permitidos, es decir, aquellos que resultaron compatibles de la etapa anterior, en base a criterios territoriales y de manejo. El objetivo es definir las Zonas de Uso en base a las características de los usos permitidos en el PNQM.

Descripción de las zonas de uso, en base a CONAF (2017):

Uso Especial de Administración: “Consiste en áreas que poseen una reducida extensión, cuyo objetivo es facilitar la gestión y administración del área silvestre protegida a través de infraestructura asociada (casas de administración, refugios, puestos de control, bodegaje, etc.), que aporte al cumplimiento de sus objetivos”.

Corresponde a la entrada al PNQM, un sector funcional destinado a las operaciones de guardaparques y al control de acceso de visitantes. Dentro de esta zona se encuentran dos controles de acceso con sus respectivas casetas, localizados en ambos extremos del sendero. También, cuenta con baños públicos, agua potable, basureros para la separación de residuos y de basura general, acopio de desechos para reciclaje, *wifi*, juegos infantiles, bicicletero y estacionamientos. Esta zona se encuentra inserta en el ecosistema de matorral esclerófilo (con predominancia de espinos, *Acacia caven*), además de especies introducidas. Se han desarrollado diferentes reforestaciones.

Se proyecta mover y ampliar esta zona a un área más cercana al segundo control de acceso y establecer infraestructuras asociadas a la educación y sensibilización ambiental.

Uso Público Intensivo: “Consiste en Áreas que poseen características específicas de interés para el turismo, de fácil accesibilidad, disponibilidad de recursos naturales (principalmente agua) y que se prestan para actividades recreativas relativamente densas y generación de infraestructura habilitante asociada a ellas”.

El PNQM contiene dos zonas destinadas al Uso Público Intensivo, la más extensa abarca desde el segundo control de acceso -Zona Uso Especial de Administración- hasta el inicio del sendero Unión de Cerros -Zona de Amortiguación-, considerando todo el tramo del sendero del Río y sus alrededores. Se incluyen los sectores Guayacán y Bosque de Peumo Norte. Es un tramo utilizado históricamente para paseos familiares pues cuenta con un espacio cubierto por un denso follaje

arbóreo proveedor de sombra -Plazoleta Los Litres- y un curso de agua que suele ser aprovechado como balneario. Luego, se encuentra una segunda zona de Uso Público Intensivo en el sector Cascada, espacio que es utilizado para descansar y disfrutar del paisaje y el agua ya que constituye el destino final del recorrido más popular del PNQM por ser accesible para toda la familia, dado que se considera de una dificultad media.

Uso Público Extensivo: “Consiste en Áreas que poseen características específicas de interés para el turismo, con paisajes sobresalientes y que cuentan con infraestructura asociada a actividades recreativas de moderada o baja densidad (principalmente senderos interpretativos y miradores o estaciones de descanso)”.

Esta zona se extiende desde el Sector Plazoleta Los Litres –Uso Público Intensivo- por el sendero principal, hasta el sector Aguas del Maqui –Zona de Recuperación-. El tramo de mayor tránsito de visitantes es el comprendido por el sendero Mirador de la U en suma al sendero Cascada, el cual posee diferentes sitios de interés para el visitante tales como bosque esclerófilo, puntos de observación de huellas del aluvión, miradores, acceso directo al estero –Zona de Uso Público Intensivo-, presencia de especies endémicas de flora y fauna, entre otros. En el tramo de media montaña denominado sendero Aguas del Maqui, se aprecia vegetación altoandina, aves rapaces, reptiles, entre otros.

Primitiva: “Consiste en Áreas que poseen características para el turismo de intereses especiales, sin infraestructura asociada, para actividades de baja densidad (sin senderos marcados, solamente huellas). El acceso a esta zona deberá contar con un permiso por parte de la administración del área protegida”.

Corresponde al área comprendida desde Aguas del Maqui hasta la cumbre del Cerro La Cruz, entre la huella principal georreferenciada por guardaparques y la parte más baja de la quebrada (donde comienza la Zona de Preservación). En esta zona destaca el OCB Ecosistema Altoandino, el Zorro Culpeo, además de influir en el estado del Curso de Agua y Ecosistema Ribereño. Se pueden avistar aves rapaces y carroñeras en un paisaje de media y alta montaña. La Zona Primitiva no cuenta con infraestructura asociada, pero se proyecta el establecimiento de una estación de descanso para quienes necesiten pernoctar durante el ascenso.

Preservación: “Consiste en Áreas naturales de gran extensión que han recibido un mínimo de alteración y cuyo objetivo es la preservación de ecosistemas. No posee infraestructura asociada y se permite solamente el uso con fines científicos y de monitoreo para la gestión del área protegida”.

El objetivo de esta zona es preservar los ecosistemas, así como conservar los OCB y OCC que prioriza este Plan de Manejo. Lo anterior, mediante la prohibición de acceso y la realización de actividades de monitoreo. Es el área de mayor extensión y abarca idealmente² la ladera norte de la quebrada desde la Zona de Público Extensivo –senderos- hasta la divisoria de aguas.

Uso Histórico – Cultural: “Consiste en Áreas que poseen un especial interés histórico o cultural para las comunidades locales, con especial énfasis en comunidades indígenas (ceremonias o usos

² Estos límites corresponden a la propuesta de límites difusos, a la espera de los límites oficiales establecidos en el comodato del parque. Una vez se cuente con los límites definitivos, se deberá ajustar esta descripción.

tradicionales, etc.), o para el patrimonio cultural del país (petroglifos, sitios arqueológicos, etc.), excluyéndose actividades que podrían afectar estas manifestaciones o el patrimonio cultural”.

Esta zona no se ha espacializado debido a la falta de información necesaria para su localización. Se prevé su emplazamiento dentro de las Zonas de Uso Público Intensivo debido al importante arraigo de parte de los visitantes históricos y de las actividades que se desarrollan en aquellos sitios. Adicionalmente, puede incorporarse un polígono en la Zona de Uso Primitivo en el sitio denominado cajón del Muerto, por su importancia histórica y cultural vinculada a rituales ancestrales –OCC Patrimonio Cultural Tangible–.

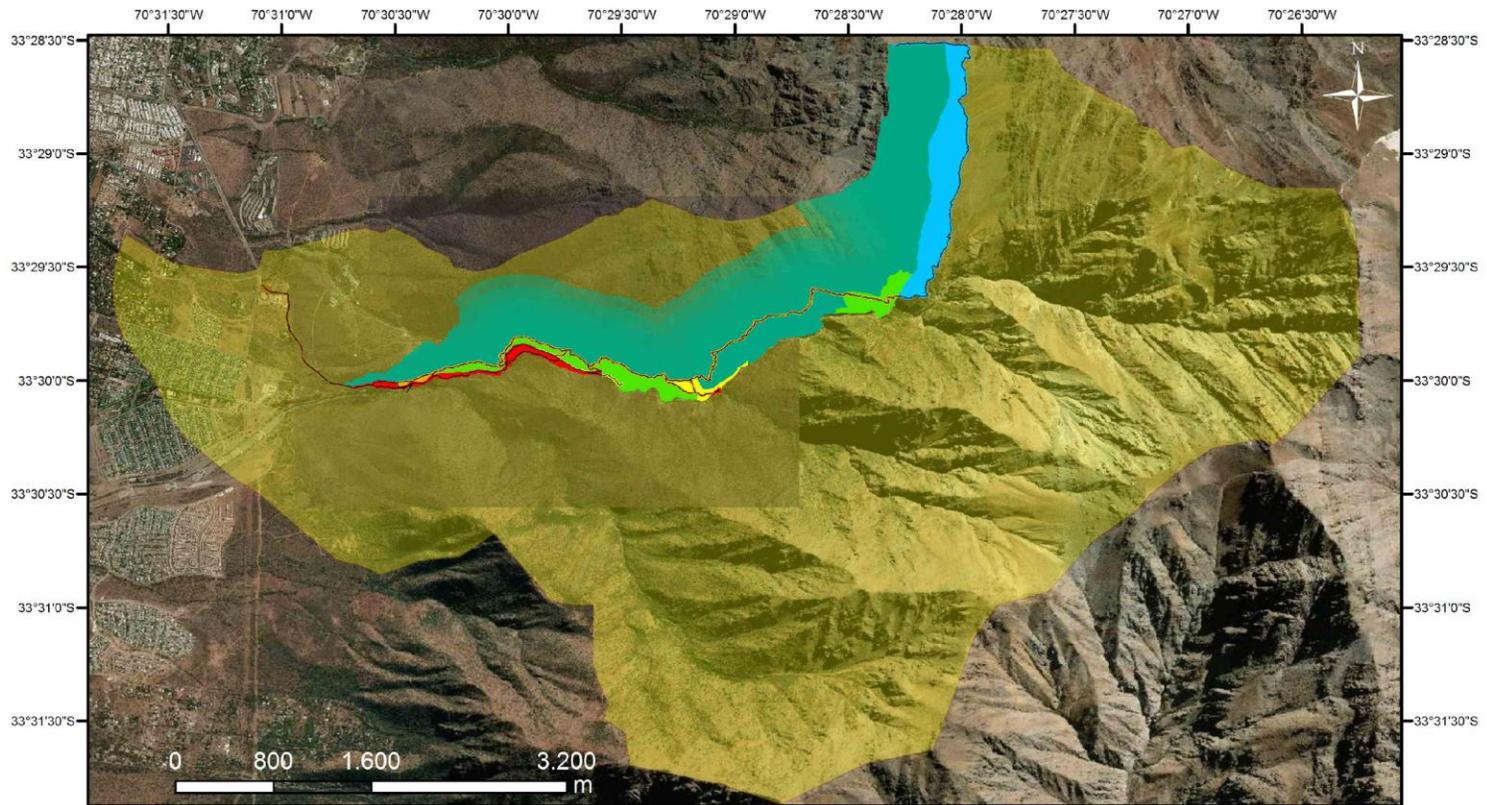
Recuperación: “Consiste en Áreas naturales que han recibido algún tipo de alteración, por causas naturales o antrópicas, y cuyo objetivo es restaurar o rehabilitar el ecosistema original para recuperar sus funciones o servicios ecosistémicos. Se trata de una denominación de zona transitoria que, luego de recuperada, será asignada a una de las otras zonas de uso”.

Se cuenta con tres Zonas de Recuperación, la primera se emplaza en el área abarcada entre las Zonas de Uso Público Intensivo y Extensivo, desde el sector Guayacán hasta el inicio del sendero Unión de Cerros, el cual se encuentra altamente intervenido y posee pendientes que generan riesgos de caída a los visitantes, además de encontrarse cercano al curso de agua principal, lo que es de suma importancia para el éxito de los esfuerzos de reforestación. Una segunda Zona de Recuperación, se localiza en el espacio comprendido por la Unión de Cerros hasta la Zona de Uso Público Intensivo del sector Cascada, por tratarse de un espacio altamente riesgoso por sus pendientes abruptas y la inestabilidad de las laderas, propensas a desprendimientos de escombros. Una tercera Zona se encuentra en el sector Aguas del Maqui, por presentar las condiciones idóneas de humedad y lejanía de la multitud, para focalizar labores de restauración ecológica *in situ*.

Amortiguación: “Consiste en Áreas de extensión variable, asociadas directamente a zonas de uso intensivo y a los límites del área protegida que lo requieran, y cuyo objetivo es disminuir el efecto borde asociado a las zonas de uso intensivo y a las amenazas y actividades desarrolladas en las zonas aledañas al ASP. En estas zonas de amortiguación deberán concentrarse las actividades de fiscalización y control de amenazas por parte de la administración del ASP (manejo del sitio mediante cercos u otros) y no permitirán otros usos”.

Se divide en dos, las **Zonas de Amortiguación dentro de los límites del PNQM**, y la **Zona de Amortiguación fuera de los límites**; esta última comprende el área de influencia total. La primera, se encuentra en la división entre la Zona de Uso Público Intensivo del sendero del Río cercano al inicio del sendero Unión de Cerros, incluyendo a éste. También se extiende un área destinada a zona de amortiguación dentro de los límites del PNQM, en los alrededores de la Zona de Uso Público Intensivo del sector Cascada, extendiéndose hacia la segunda cascada, la cual busca ser un espacio de transición entre el uso público y la Zona de Preservación.

En cuanto a la zona de amortiguación que comprende el área de influencia del PNQM, esta se extiende desde los límites del parque hasta la divisoria de aguas de la Quebrada de Macul, alcanzando la cumbre del Cerro La Cruz por el Este, mientras que en la parte baja (Oeste), tiene un alcance de un kilómetro desde los límites del PNQM.



Zonificación del Parque Natural Quebrada de Macul

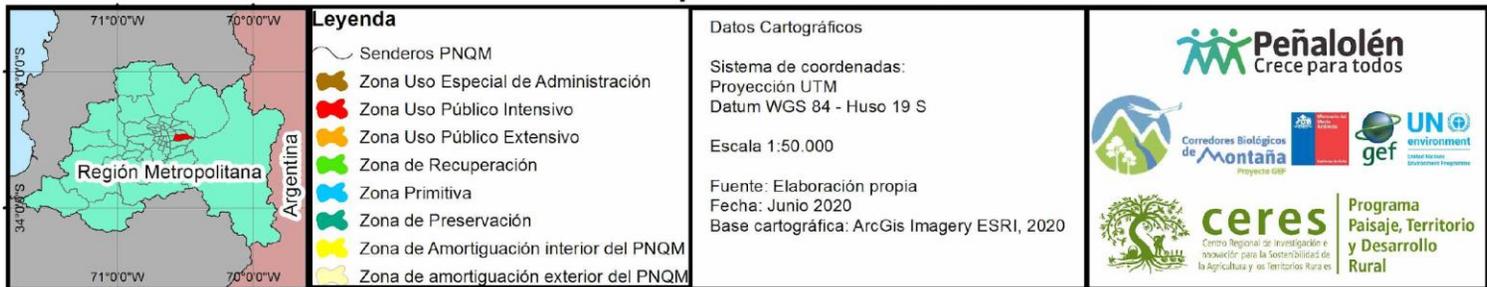
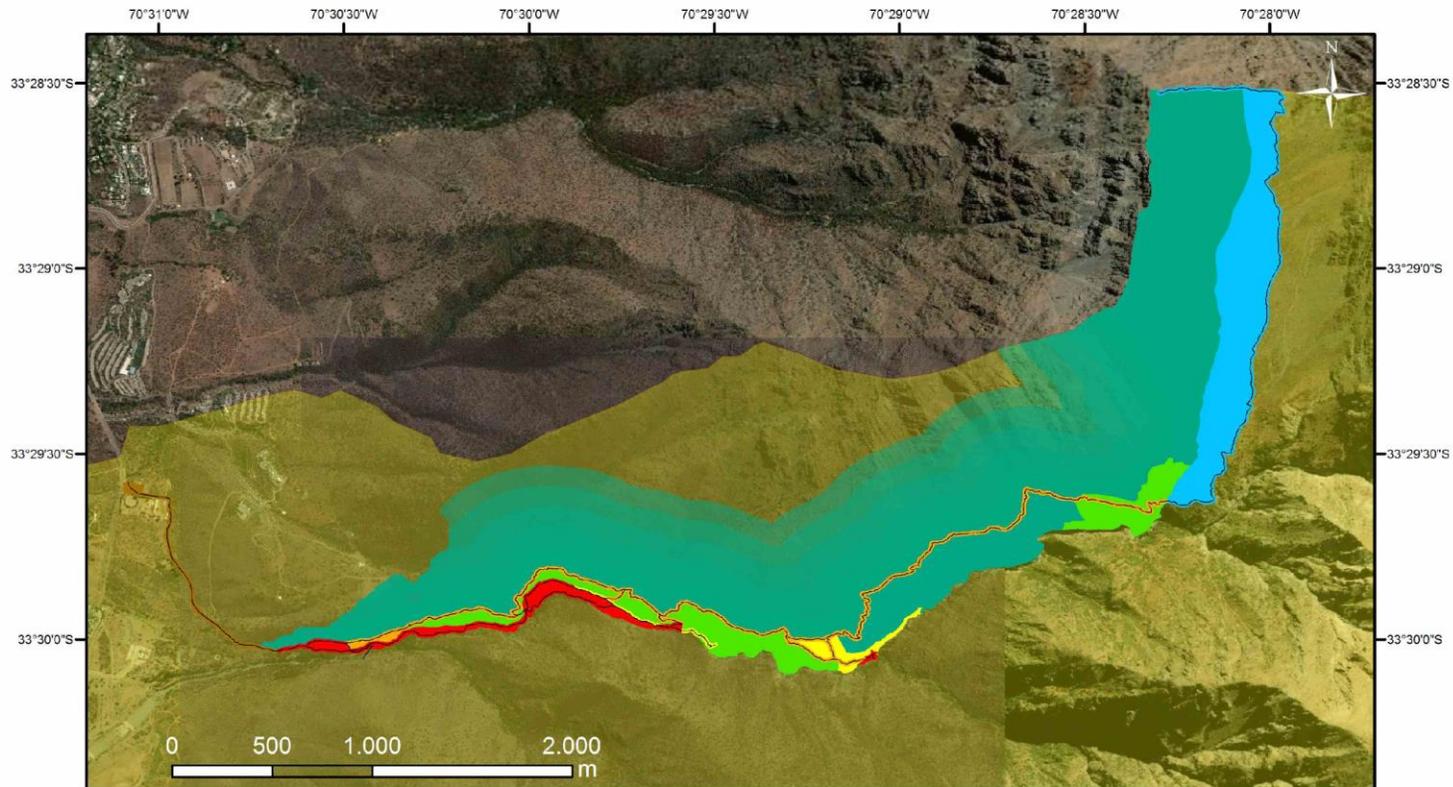


Figura 24. Zonificación del PNQM incluyendo área de influencia en amarillo traslúcido y límites difusos.



Zonificación del Parque Natural Quebrada de Macul

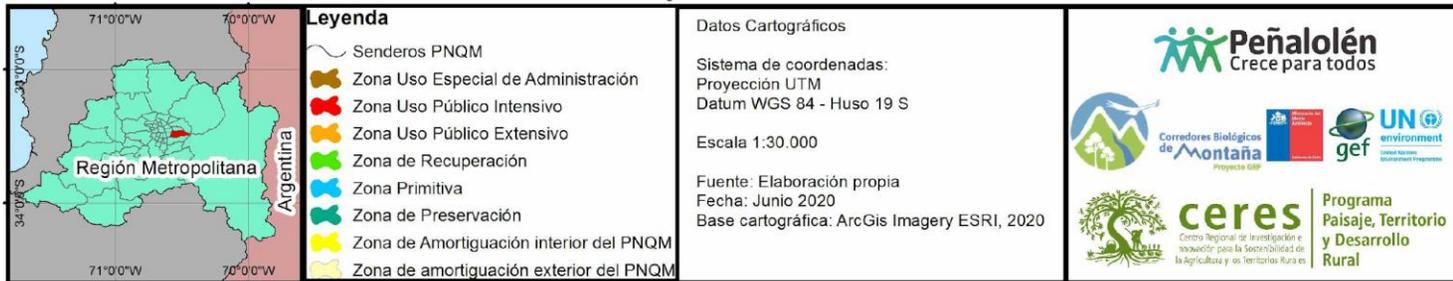


Figura 25. Zonificación del Parque Natural Quebrada de Macul.

11.4. Normas de uso y regulaciones al interior del PNQM

Las normas de uso y regulaciones al interior del PNQM son específicas para cada Zona de Uso. Se basan en la evaluación de compatibilidad de los usos con los objetivos de manejo, con otros usos y con la gestión del parque, es decir, surgen de los factores limitantes y de localización que fueron identificados en la Zonificación, se suma a la estimación de la Capacidad de Carga Recreativa (ver apartado 12). Además, en el Anexo 4 se presenta una propuesta de **Normativas Generales**, la cual considera todos los aspectos normativos que aplican al interior del parque en toda su extensión (según la estructura de ordenanza general de ASP de CONAF, 2017).

Tabla 35. Normas de uso y regulaciones por zonas del PNQM.

Zona de uso	Normas de uso y regulaciones
Uso Especial de Administración	<ul style="list-style-type: none"> ● El tránsito de visitantes por esta zona se autoriza para efectos de registro de ingreso o salida de la Unidad, participación en las actividades de inducción por parte del cuerpo de guardaparques, para asistir a los servicios higiénicos o para la atención de emergencias e imprevistos. ● Se permite la construcción de infraestructura asociada solamente a la Administración del parque y a actividades de educación ambiental. ● Se permite el estacionamiento para vehículos motorizados de los visitantes. ● Se permite la mantención menor de vehículos motorizados de la administración. <p>Educación y sensibilización ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estas actividades están supeditadas a la capacidad de atención y acompañamiento por parte del cuerpo de guardaparques.
Uso Público Intensivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Los vehículos motorizados municipales o de emergencias podrán circular solamente por caminos habilitados y señalizados, y con una velocidad que no exceda los 20 km/h. ● En todas las instalaciones ubicadas en el área de uso público, se mantendrá el uso recreativo dentro de los límites de la Capacidad de Carga Recreativa del parque definidas en el Plan de Manejo. ● No se permite fumar dentro del parque. ● Todos los residuos generados en la visita al parque (basura) deberán ser retirados por los visitantes o dispuestos en los contenedores destinados para ello en la zona de administración del PNQM, procurando el reciclaje de estos. ● En esta zona, se permite la construcción de infraestructura administrativa y para la acogida de público. La construcción de infraestructura de uso público debe cumplir con los pilares del uso público definidos en las Normativas generales del PNQM (1. Deberá ser compatible con los Objetos de Conservación Biológicos y Culturales; 2. Deberá considerar la accesibilidad social y universal; 3. Deberá fomentar una mejor experiencia del visitante; 4. Deberá facilitar la Administración del parque; 5. Deberá considerar el beneficio de la comunidad local; 6. Deberá alinearse con las políticas vigentes de la Municipalidad de Peñalolén). ● Se permite el manejo de flora y fauna solamente por parte de la Administración dentro de alguna estrategia de conservación o en el marco de investigaciones previamente aprobadas según lo establece la Normativa general del PNQM. ● Queda estrictamente prohibido verter cualquier tipo de contaminantes en el cuerpo de agua en toda su extensión. ● No está permitido el uso de fuego. ● No está permitido utilizar aparatos electrónicos o instrumentos musicales que generen ruido. ● Se prohíbe la emisión de sonidos que puedan afectar a uno o más de los visitantes instalados en las áreas. ● Se prohíbe dañar la señalética y la infraestructura interpretativa instalada en los senderos y miradores de la Unidad.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Se prohíben las alteraciones que deterioren la calidad visual del paisaje natural (ej. graffitis). <p>Eventos organizados por la Administración o por externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Todo evento que se desarrolle en el parque debe contar con la autorización expresa de la Administración del PNQM, debiendo incluir, además, todas las autorizaciones de los servicios pertinentes. ● La autorización para la ejecución del evento está supeditada al cálculo de la Capacidad de Carga Recreativa determinada en el Plan de Manejo. ● Todos los eventos deben contar con un Plan de Manejo de los posibles residuos generados en la actividad al momento de la solicitud. ● El evento solo puede ser ejecutado en áreas definidas y delimitadas especialmente para la ocasión por la Administración del PNQM. ● El evento no debe interferir en el normal desarrollo de otras actividades permitidas dentro del PNQM. ● La municipalidad se reserva el derecho de aprobación y cancelación de un evento, según las circunstancias lo ameriten. <p>Picnic frío</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El acto de merendar debe realizarse en los lugares establecidos para esta actividad que serán ubicados en las áreas delimitadas dentro de las zonas de uso público intensivo del PNQM. ● Se prohíbe el lavado de utensilios en el curso de agua natural. ● Prohibido dejar alimentos al alcance de la fauna silvestre. <p>Asados</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se permite la realización de asados sólo posterior (y en caso de existir) a la habilitación de un área equipada con quinchos cercana a la zona de administración del PNQM, quedando restringida la actividad a los límites de esta área. <p>Balneario</p> <ul style="list-style-type: none"> ● No se permite ningún tipo de intervención antrópica al curso de agua, o que se ponga en riesgo su integridad ecológica, química o física. Esto significa la prohibición de modificar o interrumpir el cauce del río, además de la prohibición de verter contaminantes químicos al agua o al suelo circundante (incluidos lavalozas y aceites de cocina).
<p>Uso Público Extensivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se deberá respetar el número de visitantes bajo la Capacidad de Carga Recreativa definida en el Plan de Manejo, lo cual se implementará de manera paulatina. ● No se permite fumar dentro del parque. <p>Actividades deportivas al aire libre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las actividades deportivas autorizadas son running, trekking y hiking sólo por vías autorizadas, además de yoga y otras que no impactan al entorno, con previa autorización de la administración. ● El running y las actividades asociadas al senderismo pueden desarrollarse en los caminos y senderos habilitados del parque, tomando en consideración los resguardos y equipamientos necesarios para el correcto desarrollo de estas actividades. ● Se prohíbe dañar la señalética y la infraestructura interpretativas instalada en los senderos y miradores de la zona. <p>Descanso</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Solo está permitida la merienda fría en lugares de descanso señalizados, retirando todos los residuos fuera del parque. <p>Recreación y contemplación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se permite la fotografía de aves y otro tipo de fauna, sólo utilizando los senderos y miradores dispuestos para ello. ● Se prohíbe la extracción en todas sus formas de hongos, flora y fauna desde el interior del parque. ● En ningún caso puede afectarse la integridad de los elementos biológicos y/o culturales existentes en el PNQM.

Primitiva	<ul style="list-style-type: none"> ● Se permite el manejo de flora y fauna solamente por parte de la Administración como parte de alguna estrategia de conservación, siempre y cuando se cuente con la autorización del Consejo Consultivo. ● No se permite fumar dentro del parque. <p>Deportes de montaña</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se permite el acceso a la zona de uso primitivo sólo contando con la autorización expresa de la Administración del PNQM, debiendo contar, además, con todas las autorizaciones de los servicios pertinentes. ● Prohibido alejarse de los senderos establecidos, los cuales deben encontrarse debidamente identificados. ● Todos los residuos generados en la visita al parque (basura) deberán ser retirados por los visitantes o dispuestos en los contenedores destinados para ello en la zona de administración del PNQM, procurando el reciclaje de estos. <p>Pernoctación</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Las actividades de pernoctación pueden desarrollarse en las áreas definidas para ello por la Administración del parque o bajo permiso especial. ● La única fuente de calor autorizada en estos espacios son las cocinillas a gas.
Preservación	<ul style="list-style-type: none"> ● Se permitirá el manejo de flora y fauna solamente por parte de la Administración como parte de alguna estrategia de conservación, monitoreo y/o investigación, para realizar actividades específicas previamente consensuadas con el Consejo Consultivo. ● No se permite el ingreso de visitantes. ● Se facilitará el acceso principalmente con motivos de investigación, previa autorización de la Administración del PNQM. ● No se permite fumar dentro del parque.
Recuperación	<ul style="list-style-type: none"> ● Se permiten los estudios e investigaciones necesarias para elaborar e implementar planes viables de recuperación de estas áreas. ● Se permitirá la realización de actividades de restauración ecológica <i>in situ</i> solamente con vegetación nativa correspondiente al piso vegetal respectivo. ● La rehabilitación y restauración deberá realizarse de acuerdo a protocolos vigentes y aceptados, sin contaminantes, y buscando lograr la naturalidad del ecosistema. ● Se permitirá el manejo de flora y fauna solamente por parte de la Administración o de instituciones aliadas que cuenten con la aprobación de la Dirección de Medio Ambiente – Departamento de Gestión de Parques de la Municipalidad de Peñalolén. ● No se permite el ingreso de visitantes. ● No se permite fumar dentro del parque.
Uso Histórico Cultural	<ul style="list-style-type: none"> ● Se permitirán y/o priorizarán las investigaciones y estudios que sean de interés cultural, histórico, arqueológico y antropológico, y cuyos objetivos sean compatibles con aquellos señalados para el parque. ● La manipulación, y traslado de los vestigios arqueológicos para efectos de investigación, será controlada por la Administración del PNQM, previa aprobación del Consejo de Monumentos Nacionales, de acuerdo a lo estipulado en la Ley N° 17.288. ● No se permitirá el retiro de muestras arqueológicas o antropológicas del parque; excepcionalmente se permitirá el traslado interno para su mejor protección y posibilidad de contemplar las muestras debidamente protegidas con previa autorización de la Dirección de Medio Ambiente – Departamento de Gestión de Parques de la I. Municipalidad de Peñalolén. ● Cualquier obra física que se construya con el fin de acercar los visitantes a las expresiones o muestras arqueológicas y/o culturales en el parque, deberá contar con una declaración de impacto ambiental o estudio de impacto ambiental en caso de corresponder. <p>Rituales religiosos o culturales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Están permitidos los rituales religiosos o culturales realizados tradicionalmente por las comunidades cercanas al parque, sin embargo, se deberá contar con el aviso previo (15 días de anticipación) a la Administración del parque, especificándose

	<p>fecha, horario, lugar en que se realizará, número de participantes y otros antecedentes que puedan ser solicitados. La administración del PNQM podrá restringir parte o la totalidad de la actividad en caso de afectar a los objetivos de conservación, la gestión del parque y/o la experiencia de otros visitantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Prohibido el uso de fuego. ● Prohibido el cierre del lugar para otros visitantes.
Amortiguación	<p>Al interior del PNQM</p> <ul style="list-style-type: none"> ● En esta zona solo se permite la realización de actividades asociadas a la protección del parque, principalmente mediante un aumento del esfuerzo de control de posibles amenazas de origen natural y antrópicas, y al monitoreo de los Objetos de Conservación. <p>En el área de influencia (alrededores) del PNQM</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fuera de los límites del parque, se deben concentrar los esfuerzos en la realización de acuerdos de colaboración y en la coordinación con los diversos actores territoriales en pos de cumplir con la misión y los objetivos del PNQM estipulados en el Plan de Manejo.

12. Capacidad de Carga Recreativa de los sitios de visita del PNQM

La Capacidad de Carga Recreativa se define como el nivel máximo de personas que en teoría puede soportar un área protegida, al considerar tanto el impacto generado por los visitantes sobre los elementos bióticos y abióticos del lugar, como la calidad de la experiencia de los visitantes (Stankey y McCool, 1984; Cifuentes *et al.*, 1999; Echamendi, 2001; Durán, 2008).

La aplicación del concepto de Capacidad de Carga Recreativa en áreas de protección conlleva dificultades asociadas a intereses y apreciaciones contrapuestos, además de consideraciones científicas y juicios de valor (Durán, 2008). Aunque el concepto de Capacidad de Carga Recreativa sugiere que el número estimado de usuarios es la variable principal, resulta fundamental tomar en consideración que la evaluación de este número está sujeto a condiciones de tipo e intensidad de uso del parque y a parámetros de impacto sobre sus sitios de visita (AMBAR-CONAF, 2000).

Por consiguiente, los objetivos del presente apartado son, estimar la Capacidad de Carga Recreativa e identificar los indicadores de impacto de los siguientes sitios de visita del PNQM: Plazoleta Los Litres, Sector Guayacán, Sendero Mirador de la U, Sendero del Río, Sector Cascada, Sendero Aguas del Maqui y Sendero Cerro La Cruz.

Como resultado principal se obtuvo una estimación de la Capacidad de Carga Recreativa, la que constituye un resultado fácil de aplicar, expresado en [visitantes/día]. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por sitio de visita:

Tabla 36. Estimación del número de visitantes por día

Sitio de visita	Visitantes/día
Plazoleta Los Litres	23
Sector Guayacán	180
Sendero del Río	48
Sector Cascada San Juan	126
Sendero Aguas del Maqui	42
Sendero Cerro La Cruz	21

12.1. Consideraciones relevantes

Debido a que el PNQM, a lo largo de su historia, y actualmente al alero del Departamento de Gestión de Parques, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, ha cumplido y cumple el doble propósito de tener un rol social y un rol que vele por la conservación biológica del área, urge que el parque cuente con una regulación de su carga de visitantes; más aun considerando el contexto actual de Cambio Global (Vitousek *et al.*, 1997) y de mega-sequía que enfrenta la zona de Chile Central desde el año 2010 (Garreaud *et al.*, 2017).

Si bien el PNQM, desde sus inicios y hasta la actualidad, ha perseguido ser un parque gratuito, inclusivo y ser la puerta de conexión entre las personas y la naturaleza que habita en la precordillera de Santiago, el continuo aumento de la tasa de visitas anuales motivó a la administración del parque a regular y limitar

el número de visitas permitidas. Lo anterior, con la intención de velar por el cumplimiento de la misión y visión del PNQM. En definitiva, esta medida persigue conservar la diversidad biológica y cultural del parque, de modo que las próximas generaciones también puedan conocer y contemplar el patrimonio que allí reside.

La estimación de la Capacidad de Carga Recreativa arrojó un valor total de 440 personas que se sugiere visiten el PNQM al día como máximo. Considerando que actualmente el parque recibe una cantidad de visitantes del orden de 1.500 personas/día durante los fines de semana de la temporada alta (periodo noviembre-marzo), y que durante los días de semana este número desciende al orden de 700 visitantes/día, el valor aquí propuesto representa una disminución de cerca de un 70% con relación a las visitas de los fines de semana, y de aproximadamente un 37% con relación a las visitas de los días de semana de la temporada alta.

Es importante entender el contexto global del año 2020 y 2021 donde debido a la pandemia (COVID19) y a los protocolos de la autoridad sanitaria, la comuna de Peñalolén ha estado en fases de cuarentena varias veces, teniendo que modificar los horarios de apertura y sobre todo los aforos permitidos de acuerdo tanto al equipo de prevención de riesgos como a la autoridad sanitaria. Esta situación se puede prolongar en el tiempo, ante la incertidumbre actual podría afectar los plazos establecidos en este Plan de Manejo.

Es importante mencionar que, **la estimación se realizó de manera diferencial, por sitio de visita. Por esto, la suma total de visitantes obtenida en dicha estimación –440 visitantes/día– representa únicamente el número máximo de personas que el PNQM admite en un día al considerar el lugar de destino que declaren visitar las personas. Por ende, las restricciones de visitas deberán atender los valores propuestos en la tabla 36.** Lo anterior, debido a que los factores de corrección y demás variables fueron obtenidos de forma independiente, y tomando en consideración los diferentes perfiles de visitantes que históricamente han visitado el área.

Si bien esta estimación puede ser considerada como un número abstracto que no se condice con la realidad actual del parque, se propone que este número represente una meta a la cual aspirar; sobre todo, tomando en cuenta las particularidades asociadas al uso histórico de visitación del parque y las condiciones que escapan a la administración de este (ej: ingreso al parque por lugares distintos a la caseta de administración, o bien, el ingreso a deshoras).

Es por lo anterior, que **el proceso de reducción de visitantes muy probablemente constituya un cambio de carácter lento, sobre todo al realizarlo de manera paulatina a través de un proceso informativo *in situ* y complementado vía redes sociales.** De cualquier modo, debido a que la naturaleza de esta medida es de carácter restrictivo, se prevé que la implementación requerirá de un periodo de ajuste no estimado en el presente trabajo.

La forma de asegurar que no se sobrepasen los límites aquí propuestos para cada sitio de visita, dependerá en parte, de la conducta de los visitantes (ej: del sitio de visita al que declaren llegar y efectivamente lleguen los visitantes). Además, la implementación de este proceso dependerá también de la labor de registro que se efectúe en la caseta de administración, del rol fiscalizador que puedan tener los guardaparques, del eventual uso que se le dé a la Aplicación Parque Natural Quebrada de

Macul y, más importantemente, del cambio de actitud que presenten los visitantes como producto del trabajo de concientización que se propongan los funcionarios y administración del PNQM.

Es importante destacar que la estimación de la Capacidad de Carga Recreativa contempló aspectos relativos a la calidad de visita, asociada no sólo al espacio mínimo requerido por los visitantes, sino que también a la capacidad de manejo con la que cuenta el PNQM a la hora de recibir turistas, en términos de su infraestructura (ej: estacionamientos, baños, miradores), equipamiento (ej: vehículos, botiquines, letreros interpretativos) y personal (ej: número de guardaparques). De manera anexa, es relevante precisar que la estimación de la Capacidad de Carga Recreativa contempla la máxima afluencia de personas a recibir, a saber, durante el periodo estival, por lo que los valores determinados aplican para el resto del año.

Asimismo, cabe señalar que se le otorgó relevancia a **la influencia de la radiación solar, como una variable limitante que debería considerarse como un motivo sustancial para cerrar el parque** (www.indiceuv.cl). Para ello, se propone usar como criterio el índice de radiación ultravioleta, que en un rango de 0 a 14 la normativa considera como “muy alto o peligroso” cuando los valores fluctúan entre 8 y 11; y como “extremo” cuando el índice sobrepasa el valor de 11. Con la intención de promover el cuidado de los trabajadores del parque y de sus visitantes, se enfatiza la importancia de cerrar el parque cuando se registren valores de índice UV por sobre 8.

Por último, cabe mencionar que a propósito del contexto sanitario actual que atraviesa el país, a raíz de la pandemia por el Covid-19, el PNQM se encuentra cerrado desde el mes de marzo de 2020, lo que entre otras cosas ha significado una drástica disminución de la carga de visitas. No obstante, lo anterior, se ha seguido constatando el ingreso de personas por lugares distintos al control de acceso de la administración, lo que por sobre todo significa un riesgo para las mismas. Sin embargo, esto también ha permitido la reocupación de especies animales como mamíferos en lugares que usualmente no eran avistados, tanto en el país en general como en el PNQM en particular. Como ejemplo de ello, un puma fue avistado a la altura del Mirador de la U, en un lugar que no había sido registrado antes (comunicación personal); también, se ha registrado una mayor presencia de madrigueras de cururos. Finalmente, **la implementación de la presente medida a partir del año 2022 constituye el momento coyuntural idóneo para llevar a cabo una disminución de la carga de visitas.**

12.2. Identificación de indicadores de impacto en los sitios de visita del PNQM

La estimación y posterior aplicación de una Capacidad de Carga Recreativa para esta área natural, constituye una medida de primer orden para la reducción de los principales impactos que los visitantes generan sobre los sitios de visita del parque. Sin embargo, la evaluación de los impactos generados por los visitantes (consignado en base a los indicadores de impacto de cada sitio de visita y los niveles aceptables de cambio para los mismos) permitirá guiar las futuras medidas de ingreso del parque (AMBAR-CONAF, 2000; Echamendi, 2001). De esta forma, la administración del PNQM contará con los criterios para establecer evaluaciones del estado de cambio de cada sitio, las cuales podrán usarse como argumentos a la hora de proponer un alza o, disminución y flexibilización de la Capacidad de Carga Recreativa propuesta en el presente trabajo.

12.3. Determinación de las Clases Turístico-Ambientales de cada sitio de visita:

En el presente Plan de Manejo se propone que, para establecer los niveles aceptables de cambio admisibles para cada sitio de visita, se consideren las Clases Turístico-Ambientales (tabla 37) a la que pertenecen los mismos. De esta forma, se busca que la administración del parque pueda tomar en cuenta las particularidades biofísicas y turísticas de cada sitio de visita, reconociendo en ellas las diferencias y exigencias de cada sitio.

Tabla 37. Clases Turístico-Ambientales de los principales sitios de visita reconocidos dentro del PNQM.

Sendero/Sector	Componente Biofísico	Componente Turístico	Clase Turístico-Ambiental
Plazoleta Los Litres	Clase III	Clase III	III
Sector Guayacán	Clase III	Clase III	III
Sendero Mirador de la U	Clase III	Clase III	III
Sendero del Río	Clase III	Clase III	III
Sector Cascada	Clase II	Clase III	III
Sendero Aguas del Maqui	Clase II	Clase I	I
Sendero Cerro La Cruz	Clase I	Clase I	I

A partir de estos resultados, se obtuvo que el Sendero Aguas del Maqui y el Sendero Cerro La Cruz pertenecen a la Clase Turístico-Ambiental I “Zona Prístina” (ver tabla 1), por lo cual se espera que la visitación que reciban estos sitios propenda a mantener bajos niveles de perturbación e interacción entre visitantes. En consecuencia, si luego de aplicada la Capacidad de Carga Recreativa, estos niveles se acentuaran se sugiere aumentar la restricción al ingreso de visitantes; de lo contrario, puede considerarse su flexibilización parcial.

Los sitios restantes fueron categorizados en la Clase Turístico-Ambiental III “Zona semiprimitiva o transicional” (ver tabla 37), de modo que se espera que en una fase de evaluación de la Capacidad de Carga Recreativa la administración del parque considere que estos sitios fueron clasificados como lugares con perturbaciones antrópicas evidentes e impactos perceptibles y persistentes, y en donde la interacción entre visitantes es de moderada a alta. En consecuencia, si luego de aplicada la restricción al ingreso de visitantes estos criterios se vieran acentuados se sugiere aumentar la restricción; de lo contrario flexibilizarla.

12.4. Identificación de indicadores de impactos dentro de cada sitio de visita

En la tabla 38 se muestran los indicadores que ilustran los impactos o cambios no deseados al interior del PNQM. Los indicadores aquí propuestos fueron establecidos a partir de un trabajo participativo que incluyó a representantes del Departamento de Gestión de Parques y guardaparques.

Tabla 38. Indicadores para utilizar en la determinación de los impactos generados por los visitantes sobre cada sitio de visita del PNQM. Los indicadores aquí propuestos son referidos a los sitios de visita del PNQM, y no tienen relación directa con los expuestos.

Sendero/ Sector	Categoría	Sub-categoría	Indicador	
Plazoleta Los Litres	Físico	Erodabilidad	- Exposición de raíces.	
		Compactación	- Pérdida o pisoteo de la hojarasca.	
		Alteración del curso de agua	- Sub-categoría no asignada	
		Contaminación de cuerpos de agua	- Sub-categoría no asignada	
		Contaminación de suelos	- Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles). - Presencia restos de fogatas.	
		Contaminación acústica	- Variación en el ruido de fondo por sobre 10 dB durante el periodo estival.	
	Biológico	Vegetación	- Daño intencionado a la vegetación (ej: tala, marcas en la vegetación leñosa, corte excesivo de flores, frutos).	
		Fauna	- Introducción, penetración y aumento de la fauna exótica. - Disminución de la frecuencia de avistamiento de especies de valor biológico para el área.	
	Escénico	Contraste visual	- Sub-categoría no asignada	
		Calidad visual	- Sub-categoría no asignada	
	Sociocultural	Social	- Sub-categoría no asignada	
		Cultural	- Sub-categoría no asignada	
Sector Guayacán	Físico	Erodabilidad	- Exposición de raíces. - Inestabilidad mecánica de laderas.	
		Compactación	- Pérdida o pisoteo de la hojarasca.	
		Alteración del curso de agua	- Interrupción o alteración del flujo normal. - Desmoronamiento de ribera.	
		Contaminación de cuerpos de agua	- Presencia de aceites flotantes. - Aumento de la turbidez del agua. - Cambios en el pH.	
		Contaminación de suelos	- Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles). - Presencia restos de fogatas.	
		Contaminación acústica	- Variación en el ruido de fondo por sobre 10 dB durante el periodo estival.	
	Biológico	Vegetación	- Daño intencionado a la vegetación (ej: tala, marcas en la vegetación leñosa, corte excesivo de flores, frutos).	
		Fauna	- Introducción, penetración y aumento de fauna exótica.	
	Escénico	Contraste visual	- Presencia de elementos de formas y tamaños contrastantes con el ambiente (ej: carpas).	
		Calidad visual	- Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de la visitación turística (ej: rayado sobre rocas, modificación del relieve).	
	Sociocultural	Social	- Reclamos por conductas inaceptables de otros visitantes.	
		Cultural	- Sub-categoría no asignada	
	Sendero Mirador de la U	Físico	Erodabilidad	- Presencia de zanjas. - Exposición de raíces. - Inestabilidad mecánica de laderas (riesgo de deslizamiento). - Cambios en los patrones de escorrentía superficial.
			Compactación	- Pérdida o pisoteo de la hojarasca. - Pérdida de la capacidad de infiltración de aguas lluvias.

		Alteración del curso de agua	- Sub-categoría no asignada
		Contaminación de cuerpos de agua	- Sub-categoría no asignada
		Contaminación de suelos	- Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles).
		Contaminación acústica	- Sub-categoría no asignada
	Biológico	Vegetación	- Perturbación de líquenes, musgos, hepáticas o helechos. - Aumento del número de senderos laterales o alternativos. - Pisoteo de plantas herbáceas.
		Fauna	- Introducción, penetración y aumento de la fauna exótica. - Observación directa de conductas de perturbación a la fauna por parte de los visitantes (ej: caza, captura, alimentación).
	Escénico	Contraste visual	- Utilización de colores que no se encuentran de forma natural en el ambiente.
		Calidad visual	- Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de la visitación turística (ej: rayado sobre rocas, modificación del relieve).
	Sociocultural	Social	- Percepción del visitante acerca del estado ambiental general del sitio de visita.
		Cultural	- Sub-categoría no asignada
Sendero del Río	Físico	Erodabilidad	- Exposición de raíces. - Inestabilidad mecánica de laderas (riesgo de deslizamiento). - Cambios en los patrones de escorrentía superficial.
		Compactación	- Pérdida de la capacidad de infiltración de aguas lluvias.
		Alteración del curso de agua	- Interrupción o alteración del flujo normal.
		Contaminación de cuerpos de agua	- Aumento de la turbidez del agua. - Presencia de aceites flotantes.
		Contaminación de suelos	- Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles). - Presencia restos de fogatas.
		Contaminación acústica	- Sub-categoría no asignada
	Biológico	Vegetación	- Daño intencionado a la vegetación (ej: tala, marcas en la vegetación leñosa, corte excesivo de flores, frutos). - Perturbación de líquenes, musgos, hepáticas o helechos. - Aumento del número de senderos laterales o alternativos. - Pisoteo de plantas herbáceas.
		Fauna	- Introducción, penetración y aumento de la fauna exótica. - Disminución de la frecuencia de avistamiento de especies de valor biológico para el área. - Observación de comportamiento anormal en animales (anfibios, reptiles mamíferos, aves, insectos, arácnidos).
	Escénico	Contraste visual	- Sub-categoría no asignada
		Calidad visual	- Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de la visitación turística (ej: rayado sobre rocas, modificación del relieve).
	Sociocultural	Social	- Percepción del visitante acerca del estado ambiental general del sitio de visita. - Reclamos por conductas inaceptables de otros visitantes.
		Cultural	- Sub-categoría no asignada

Sendero Unión de Cerros	Físico	Erodabilidad	- Presencia de zanjas. - Exposición de raíces. - Inestabilidad mecánica de laderas.
		Compactación	- Pérdida o pisoteo de la hojarasca.
		Alteración del curso de agua	- Interrupción o alteración del flujo normal.
		Contaminación de cuerpos de agua	- Presencia de coliformes fecales y/o fecas u otros indicadores infecciosos. - Presencia de aceites flotantes. - Evidencia de la descarga de detergentes.
		Contaminación de suelos	- Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles). - Presencia restos de fogatas.
		Contaminación acústica	- Sub-categoría no asignada
	Biológico	Vegetación	- Daño intencionado a la vegetación (ej: tala, marcas en la vegetación leñosa, corte excesivo de flores, frutos). - Pisoteo de plantas herbáceas. - Aumento del número de senderos laterales o alternativos. - Pérdida o disminución de la capacidad regenerativa de la vegetación. - Introducción, penetración y aumento de la flora exótica.
		Fauna	- Introducción, penetración y aumento de la fauna exótica. - Observación directa de conductas de perturbación a la fauna por parte de los visitantes (ej: caza, captura, alimentación).
	Escénico	Contraste visual	- Sub-categoría no asignada
		Calidad visual	- Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de la visitación turística (ej: rayado sobre rocas, modificación del relieve).
	Sociocultural	Social	- Sub-categoría no asignada
		Cultural	- Sub-categoría no asignada
	Sector Cascada	Físico	Erodabilidad
Compactación			- Pérdida o pisoteo de la hojarasca.
Alteración del curso de agua			- Interrupción o alteración del flujo normal. - Desmoronamiento de riberas.
Contaminación de cuerpos de agua			- Cambios en el pH. - Presencia de coliformes fecales, fecas u otros agentes infecciosos. - Aumento de la turbidez del agua.
Contaminación de suelos			- Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles). - Presencia restos de fogatas. - Derrame de aceites. - Evidencia de la descarga de detergentes.
Contaminación acústica			- Sub-categoría no asignada
Biológico		Vegetación	- Daño intencionado a la vegetación (ej: tala, marcas en la vegetación leñosa, corte excesivo de flores, frutos). - Perturbación de líquenes, musgos, hepáticas o helechos.
		Fauna	- Introducción, penetración y aumento de la fauna exótica.
Escénico		Contraste visual	- Uso de materiales alóctonos y no armónicos con el ambiente.
		Calidad visual	- Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de la visitación turística (ej: rayado sobre rocas, modificación del

			relieve).
	Sociocultural	Social	- Percepción del visitante acerca del estado ambiental general del sitio de visita. - Reclamos por conductas inaceptables de otros visitantes.
		Cultural	- Sub-categoría no asignada
Sendero Aguas del Maqui	Físico	Erodabilidad	- Inestabilidad mecánica de laderas.
		Compactación	- Sub-categoría no asignada
		Alteración del curso de agua	- Interrupción o alteración del flujo normal.
		Contaminación de cuerpos de agua	- Sub-categoría no asignada
		Contaminación de suelos	- Sub-categoría no asignada
		Contaminación acústica	- Sub-categoría no asignada
		Biológico	Vegetación
	Fauna		- Sub-categoría no asignada
	Escénico	Contraste visual	- Sub-categoría no asignada
		Calidad visual	- Sub-categoría no asignada
	Sociocultural	Social	- Percepción del visitante acerca del estado ambiental general del sitio de visita.
		Cultural	- Sub-categoría no asignada
Sendero Cerro La Cruz	Físico	Erodabilidad	- Inestabilidad mecánica de laderas.
		Compactación	- Sub-categoría no asignada
		Alteración del curso de agua	- Interrupción o alteración del flujo normal.
		Contaminación de cuerpos de agua	- Sub-categoría no asignada
		Contaminación de suelos	- Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles). - Presencia restos de fogatas.
		Contaminación acústica	- Sub-categoría no asignada
	Biológico	Vegetación	- Aumento del número de senderos laterales o alternativos. - Pérdida de la capacidad regenerativa de la vegetación.
		Fauna	- Observación directa de conductas de perturbación a la fauna por parte de los visitantes (ej: caza, captura, alimentación).
	Escénico	Contraste visual	- Presencia de elementos de formas y tamaños contrastantes con el ambiente (ej: antenas).
		Calidad visual	- Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de la visitación turística (ej: rayado sobre rocas, modificación del relieve).
	Sociocultural	Social	- Percepción del visitante acerca del estado ambiental general del sitio de visita.
		Cultural	- Pérdida o destrucción de piezas arqueológicas o elementos de interés patrimonial.

(*) "Sub-categoría no asignada" se refieren a que su subcategoría no fue asignada como indicador que ilustra impactos o cambios no deseados para ese sendero.

Esta lista de indicadores permitirá a la administración del PNQM definir los niveles de impacto de cada sitio de visita, antes y después de aplicar la medida de restricción al ingreso de visitantes (ver Plan Operativo); de modo de contar con un estado inicial de referencia y un estado posterior de cambio. Por

consiguiente, también es clave que la administración del parque defina los niveles aceptables de cambio que esperan para cada sitio de visita; es decir, es necesario que se defina la condición deseada para cada sitio, para que de esta forma se pueda considerar flexibilizar o aumentar la restricción al ingreso de personas.

13. Plan de Monitoreo

El Plan de Monitoreo es un elemento fundamental del Plan de Manejo el cual es destacado por los Estándares Abiertos en la etapa de planificación. Este consiste en la consideración de las necesidades de información, los indicadores y los métodos, la escala espacial y las localidades, el marco de tiempo y los roles y responsabilidades en la colecta de datos, para llevar a cabo el seguimiento de los objetivos de manejo y las metas planteadas.

El objetivo general del Plan de Monitoreo fue diseñar e implementar las directrices que permitan medir y monitorear los indicadores propuestos con la finalidad de evaluar la efectividad del Plan de Manejo del PNQM. Los objetivos específicos fueron: determinar las metodologías de trabajo que serán aplicadas en el monitoreo y determinar la frecuencia con la que serán medidos los indicadores.

El Plan de Monitoreo se presenta en las tablas 39 y 40, en las que se describe el programa de monitoreo para cada OC y Amenazas del parque, respectivamente.

Tabla 39. Plan de Monitoreo para los Objetos de Conservación del PNQM.

Objetos de conservación	Objetivos de manejo	Indicador	Metodología	Tipo de Muestreo	Fuentes de información base	Época y frecuencia del año
Bosque y matorral esclerófilo	1. Al año 2032, la superficie cubierta por bosque y matorral esclerófilo del PNQM será mayor a un 40% de la superficie actual (por definir).	Superficie cubierta (ha) por bosque y matorral esclerófilo	Imágenes satelitales gratuitas (ej: Google Earth)	Muestreo estratificado al azar dentro de una grilla	Ej: imagen satelital gratuita de años anteriores	Ej: Cada 2 años
	2. Al año 2032, se registrará regeneración de plántulas arbóreas de litre (<i>Lithraea caustica</i>), quillay (<i>Quillaja saponaria</i>) y peumo (<i>Cryptocarya alba</i>), y de plántulas arbustivas de colliguay (<i>Colliguaja odorifera</i>) y espino (<i>Acacia caven</i>) con valores mayores a 0,001 plántulas/m ² .	N° de plántulas arbóreas o arbustivas/m ²	Transectos y grillas aleatorias y representativas, según tipo de hábitat y/o variabilidad ambiental	Censo realizado por guardaparques	Catastro de bosque nativo Gutiérrez y Becerra, 2018	Anual Después del periodo de lluvias (septiembre)
	3. Al año 2032, el porcentaje de árboles y arbustos por hectárea sujetos a una condición de estrés hídrico (i.e., con follaje preponderantemente rojizo o amarillo) será menor a un 20%.	[% de árboles en condición de estrés hídrico (follaje preponderantemente rojizo o amarillo) /N° de árboles totales*ha]*100	Análisis de registros fotográficos por cuenca visual prefijada (delimitada y georreferenciada)	Sectores definidos mediante cuenca visual	Registros fotográficos	Estacional
Cursos de agua y ecosistemas ribereños	4. Al año 2032, no se registran interrupciones con elementos alóctonos en el curso principal de agua del PNQM durante los últimos dos años.	N° de interrupciones a lo largo del curso de agua principal del PNQM	Monitoreo y registro estandarizado (lugar, horario)	Monitores en pozas reconocidas como críticas	Registro n° de pozas por día	Diario en periodo estival (de noviembre a marzo)
	5. Al año 2032, el bosque de ribera del curso de agua principal del PNQM se encuentra ligeramente	Índice de calidad del bosque de ribera (puntuación QBR)	Planilla con puntuaciones QBR	Sectores estratégicos del parque	Suárez <i>et al.</i> , 2002	Anual

	perturbado y presenta una calidad general “buena” (puntuación QBR mayor o igual a 71).			Entre 100 y 200 metros		
	6. Al año 2032, los macroinvertebrados dulceacuícolas bentónicos del curso de agua principal del PNQM, presentarán un valor de tolerancia total a contaminantes superior a 100.	Indice biótico <i>Biological Monitoring Working Party</i> (BMWP): (puntuación de valores de tolerancia a contaminantes de Familias de macroinvertebrados dulceacuícolas bentónicos)	Planilla de valoración	Puntos de muestreo establecidos	Figueroa <i>et al.</i> , 2007	
Ecosistema altoandino	7. Al año 2032, el número de especies de mamíferos carnívoros nativos identificadas será mayor o igual a 5.	N° de especies de carnívoros nativos registrados	Cámaras trampa Transecto de rastros	Monitoreo en áreas identificadas como hábitat (ubicación cámara). Número de individuos (o rastros)	Catastro cámaras trampa GEF (Video) Registros cámara trampa	2 veces al año (identificar área de mayor actividad) practicante y tesista
	8. Al año 2032, la calidad escénica del paisaje del ecosistema altoandino es considerada muy buena (mayor a 19 puntos).	- Tipo de clase de variedad paisajística (calidad visual) y medidas de sensibilidad del público hacia un paisaje. - Grados de alteración de un paisaje	Fotografía aérea (panorámica del paisaje)	Seguimiento en áreas identificadas y georreferenciadas como “miradores” Evaluación planilla	Registros fotográficos y planillas anteriores	2 veces al año, verano y primavera Se debe indicar un grupo de personas del equipo de guardaparques que apliquen la planilla

Guayacán	9. Al año 2032, se registra un aumento en el crecimiento promedio de las ramas de individuos de guayacán del PNQM (valor > 1,0).	Crecimiento promedio de las ramas de individuos adultos [promedio (largo de cada rama marcada en un individuo / largo original de cada rama marcada)]	Monitoreo de individuos seleccionados y que hayan sido previamente identificados.	Seguimiento individuos seleccionados	Catastro de estado actual individuos	1 vez al año
Zorro culpeo	10. Al año 2032, a través del análisis de fecas del zorro culpeo, no se identifican residuos inorgánicos o que no pertenezcan a su dieta esperada.	Proporción promedio de elementos alóctonos en fecas (peso de elementos alóctonos a la dieta normal del zorro/peso total de fecas)	Transecto de rastros	Monitoreo en áreas identificadas como hábitat. Análisis dieta (resto de animales, semillas y basura).	Informe de registros y discusión resultados dieta	1 vez al año (identificar área de mayor actividad) Registro e identificación de fecas a cargo de un laboratorio asociado. Como opción, se baraja la posibilidad de analizar las fecas de acuerdo con un análisis visual sencillo
Memoria territorial	11. Al año 2032, existirá sobre un 80% de reconocimiento y valoración, por parte de los visitantes, de aquellos sectores culturales patrimoniales de importancia ecológica del PNQM.	% de sectores reconocidos y valorados con fines culturales patrimoniales (Sectores reconocidos y valorados por visitantes/Sectores totales) *100	Encuestas anuales Levantamiento de información Interpretación hermenéutica de los discursos territoriales/ identificar sentido de identidad Interpretación de imágenes territoriales Territorialidad discursiva expresada en el sentido de identidad y expresada en el territorio Metodología mixta para finalizar con una encuesta anual que permita generar un análisis cuantitativo de la realidad.	Muestreo estratificado de los visitantes (género, edad)	Trabajo comunitario Tesis Encuesta con frecuencia anual	Tesis una vez Encuesta anual

	12. Al año 2032, más del 90% de la historia local y socio-cultural de la Quebrada y del PNQM se encuentra sistematizada y documentada.	% de historia local y socio-cultural del PNQM que se encuentra sistematizada y documentada	<p>Crear base de datos</p> <p>Identificación de actores y bibliografía clave</p> <p>Diagnóstico</p> <p>Realizar investigaciones pertinentes</p> <p>Ejercicios de reconstrucción de memoria (por ejemplo, encuentros, talleres de difusión y divulgación, coloquios, entre otras opciones según resultados)</p> <p>Creación de documento escrito (por ejemplo, manual, ver posibilidad de postular a un fondo de cultura)</p>	Muestreo no probabilístico	Recopilación bibliográfica primaria de informantes clave y recopilación de fuentes secundarias	Por etapas anuales en base a un plan estratégico
Patrimonio cultural tangible	14. Al año 2032, existirán sobre un 90% de los sitios de interés arqueológico y de valor cultural patrimonial del PNQM, identificados y conservados, a partir de la línea base.	% de sitios arqueológicos y de valor cultural patrimonial existentes y conservados	<p>Diagnóstico (identificar, graficar y cartografiar, catastro de lugares)</p> <p>Evaluación de los efectos:</p> <p>a) fuentes de presión (grado de contribución, tendencia, posibilidad de control)</p> <p>b) factores de riesgo (elementos o condiciones futuras)</p>	Muestreo no probabilístico hasta alcanzar la saturación de la información	Recopilación bibliográfica informantes clave reconocimiento en terreno (georreferenciar)	Un diagnóstico inicial Dos evaluaciones (una intermedia y una final)
	16. Al año 2032, los visitantes atribuyen significados positivos y pro ambientales a la belleza escénica del paisaje del PNQM.	Percepción de los visitantes respecto a la belleza escénica del paisaje (por ejemplo: color, forma, textura)	Encuesta o planilla (que puede ser permanente)	n° encuestas realizadas	Respuestas de visitantes	estacional y/o anual

Tabla 40. Plan de monitoreo para las amenazas del PNQM.

Amenaza	Meta	Indicador	Metodología De monitoreo	Frecuencia y época del año	Posible vinculación
Cambios en el régimen hídrico	Al año 2029, se implementarán 3 tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias.	Número de tecnologías implementadas	Informes de registros	Anual	Pilotos científicos realizados por universidades
	Al año 2026, se monitorea la condición de especies de flora y fauna ribereña.	Número de monitoreos realizados	Registro de monitoreos	Anual (primavera)	Prácticas profesionales
	Al año 2028, se han realizado evaluaciones del proceso de monitoreos de especies.	Número de evaluaciones de monitoreos realizadas	Evaluaciones monitoreo	Anual (posterior al monitoreo)	Prácticas profesionales
	Al año 2027, se desarrollarán al menos 3 tesis y 1 proyecto de investigación científica enfocados en estudiar posibles contribuciones a enfrentar la escasez hídrica al interior del parque.	Número de tesis y de investigaciones científicas realizadas	Registro de informe de tesis	finales del año 2026	Alumnos Tesistas (Universidades)
	Al año 2029, se reforestarán 1,5 hectáreas de zonas ribereñas (usando un buffer de 30 m) del curso de agua principal del parque, con especies nativas idóneas para contribuir a la mantención del agua en cantidad y calidad.	Cantidad de hectáreas reforestadas	Monitoreo (parcelas fijas)	anual (seguimiento de 3 años posterior a la reforestación)	Comunidad y proyectos
Presencia de perros y otros animales domésticos (ejemplo: gatos, vacas)	Para el año 2027, se habrán realizado al menos 5 actividades de divulgación para educar ambientalmente en cuanto a los impactos de los animales domésticos al interior del PNQM.	Número de actividades de divulgación realizadas (considerar actores clave)	Registro de actividades de divulgación y actas de participación	Anual (al menos 1 actividad al año)	Organismos del estado, comunidad y privadas.
	Al año 2025, se han georreferenciado los puntos de ingreso no controlados de especies domésticas y basurales próximos al parque.	Número de puntos georreferenciados identificados	Mapa georreferenciado (puede ser informe)	Dentro del año 2022 o 2023 (con actualizaciones anual)	Equipo Municipal
	Al año 2027, se realiza un plan de concientización con ganaderos y alumnos de la Universidad Adolfo Ibáñez para disminuir el ingreso de especies domésticas al PNQM.	Número de representantes que participan en el plan de concientización	Acta y fotografías de la actividad	Dentro del año 2023-2024	Privados y comunidad
	Al año 2029, el registro de perros y de otros animales domésticos al interior del PNQM se verá disminuido en un 50%.*	Porcentaje de disminución de animales	Monitoreo de número de individuos (comparado con un catastro inicial) en	Anual	Equipo municipal

	(Porcentaje vinculado a variables externas, por lo cual puede sufrir modificaciones y adaptaciones con el tiempo)		registros realizados por guardaparques y en el control de acceso del parque		
Olvido (incluye pérdida de la memoria oral)	Al año 2028 estará documentada de forma escrita al menos el 70% de la historia de la Quebrada de Macul y del parque.	% de historia de la Quebrada de Macul escrita	Documentos escritos de la historia local de la quebrada y el parque	Anual	Experto Cs. Sociales Tesis de Cs. Sociales
	Al año 2027, se realizan al menos 4 instancias comunitarias y participativas en donde se rescate, reconozca y se promueva la valoración de las prácticas socio-culturales del PNQM.	Número actividades comunitarias y participativas realizadas	Medios de verificación de la actividad realizada	Anual	Tesis de Cs Sociales
	Al año 2024, existe un sistema instalado de capacitación permanente, sobre la historia sociocultural de PNQM para los guardaparques.	Realización de capacitación a guardaparques nuevos	Capacitación realizada (fotografías, lista de asistencia, etc.)	Anual	Experto Cs Sociales
	Al año 2029, se implementa 1 ruta patrimonial con enfoque ambiental en el PNQM.	Implementación de ruta patrimonial	Informe y registro del estado de la ruta patrimonial	Anual	Vinculación con Centros de investigación o instituciones académicas de las Cs. Sociales. Vinculación con instituciones académicas de turismo
Herencia de malos usos (incluye fogatas)	Al año 2027, se han realizado al menos 5 jornadas educativas vinculadas directamente a la erradicación de las fogatas.	Número de jornadas realizadas	Registro de las jornadas realizadas.	Semestral	Equipo Municipal Prácticas profesionales
	Al año 2029 se habrán implementado al menos 5 programas que aborden la educación y concientización ambiental sobre el patrimonio natural y cultural, con un impacto de al menos el 50% de los visitantes del PNQM.	Número de programas de educación implementados	Programas educativos ejecutados	Anual	Experto Cs. Sociales Prácticas profesionales

	Al año 2029, los visitantes del PNQM, habrán disminuido en un 50% las prácticas culturales arraigadas que no favorezcan al medio ambiente (pozones artificiales, fogatas, asados, fiestas, extracción de especies nativas, acceso por lugares no autorizados, entre otros reconocidos por la administración del parque).	Porcentaje de malas prácticas al interior del parque	Encuestas realizadas	Anual	Experto Cs. Sociales Tesistas del área de Cs. Sociales
Alteraciones significativas del cauce por elementos externos	A partir del año 2022, se organizan jornadas de limpieza del lecho del cauce principal del parque, el mes de marzo de cada año, y junto a la comunidad.	Número de asistentes a las jornadas	Registro jornadas con acta (registros fotográficos e inscripción)	Anual (época estival)	Comunidad, privados, voluntarios
	Al año 2027, disminuye el registro de alteraciones a los cauces por parte de los visitantes, en un 60% en comparación con lo registrado el año 2020.	Porcentaje de registros de alteraciones a los cauces	Registro de alteraciones (informe de fiscalización)	Temporada estival	equipo de guardaparques
	Al año 2029 se erradican en un 90% las alteraciones del cauce principal del parque	Porcentaje de erradicación de alteración del cauce	Registro de alteraciones (informe de fiscalización)	Temporada estival	Equipo de guardaparques
Incendios	Al año 2029, se habrán realizado al menos 3 campañas enfocadas a la prevención de incendios	Número de campañas realizadas	Registro campañas y participantes (registro fotográfico)	Anual (1 al año)	Equipo GP, comunidad, Organismos del estado y ONG
	Al año 2028, se realiza una campaña de difusión para promover la vigilancia de los visitantes en colaboración con la labor fiscalizadora de los guardaparques.	Número de participantes en la campaña	Registro campaña (registro fotográfico)	Año 2024	Equipo GP, comunidad, ONG
Basura y desechos (incluye contaminantes químicos)	Al año 2029, se desarrolla una campaña de educación ambiental para concientizar sobre los daños de los contaminantes químicos en espacios acuáticos y terrestres.	Número de participantes en la campaña	Registro campaña (registro fotográfico y firma de los participantes)	Al año 2026 se revisa	Equipo GP, comunidad, organismos del estado
	Al año 2027, se disminuye el acopio de basura no biodegradable (plásticos, vidrios y latas) generada por los visitantes en un 70% en comparación con la colectada el año 2020	Porcentaje de basura recolectada al interior del parque	Registro TON de basura anual (para comparación estadística)	Al año 2025	Equipo GP, comunidad
	Al año 2027, se instalan señaléticas informativas sobre los contaminantes químicos y sus daños al ecosistema, en los	Número de señaléticas	Registro de señalética instalada (fotografías)	Al año 2026	Equipo GP, organismos del estado, privados

	lugares de mayor concurrencia dentro del parque.				
Especies exóticas invasoras (flora y fauna)	Al año 2029, se realizan al menos 5 campañas de educación y sensibilización ambiental para informar a los visitantes y la comunidad sobre los impactos producidos por especies exóticas invasoras de flora y fauna.	Número de participantes en las campañas	Registro de las campañas (fotografías)	Al año 2024 (al menos 2 anuales)	Equipo GP, organismos del estado, comunidad.
	Al año 2029, disminuyen las especies exóticas de flora y fauna en un 60% al interior del parque	Número de especies exóticas al interior del parque	Monitoreo de parcelas previamente catastradas (representativas del ecosistema del parque)	Anual posterior al año 2025	Equipo GP, organismos del estado, privados.
	Al año 2027, se realizarán al menos 2 tesis asociadas a las especies exóticas invasoras del PNQM.	Número de tesis realizadas	Seguimiento informes tesis	Al año 2026	Universidades (alumnos tesistas)
Vandalismo y Destrucción de lugares históricos (incluye grafitis)	Al año 2026, existirá un plan de protección fiscalizador que incluya a los guardaparques y visitantes, y que permitirá denunciar el vandalismo.	Número de denuncias realizadas a los guardaparques	Registro y monitoreo de las denuncias.	Semestral	Equipo de guardaparques
	Al año 2025, se realiza la limpieza del 50% de los grafitis realizados en rocas ubicadas en el PNQM.	Número de grafitis eliminados	Monitoreo y fiscalización de los rayados en rocas	Semestral	Equipo de guardaparques Prácticas profesionales
	Al año 2025, se crean 2 sitios de expresión socio-cultural controlados y delimitados, otorgando un enfoque de pertenencia y de cuidado de la naturaleza por parte de los visitantes.	Superficies destinadas a sitios de expresión cultural	Registro escrito y fotográfico del lugar	Al año 2025	Experto Cs. Sociales Tesistas del área de Cs. Sociales
	Al año 2028, el registro de daños asociados al patrimonio cultural tangible se verá disminuida en un 50% en comparación con el registrado en el año 2020.	Número de daños al patrimonio cultural	Conservación del patrimonio cultural	Semestral	Experto Cs. Sociales Tesistas del área de Cs. Sociales Equipo de guardaparques
Senderos no autorizados	Al año 2028, la plantación de árboles nativos en sectores utilizados como senderos alternativos se ha realizado en un 60%.	Número de especies nativas plantadas	Monitoreo de reforestación (transectos)	Al año 2025	Equipo GP, comunidad, ONG, voluntarios.

	Al año 2027, los senderos oficiales del parque contarán con señaléticas cada 500 metros (de ser posible) y en todas las bifurcaciones del camino.	Número de señaléticas cada 500 m instaladas	Registro de señalética instalada (fotografías)	A año 2027	Organismos del estado, privados (postulación a fondos)
	Al año 2029, se consolidan los senderos oficiales del PNQM y se clausuran definitivamente los senderos alternativos (no oficiales).	Número de senderos no oficiales (no oficiales)	Registro e informe de senderos oficiales/ no oficiales del parque	Al año 2029	Organismos del estado, ONG, privados (fondos)
Desvalorización	Al año 2026, se contará con el registro del 100 % de los lugares patrimoniales históricos identificados dentro del PNQM.	Número lugares patrimoniales identificados	Registro y monitoreo de lugares patrimoniales	Semestral	Experto Cs. Sociales Tesis del área de Cs. Sociales
	Al año 2027, el 50% de los estudiantes y visitantes reconocerán los sitios socio-culturales identificados en el PNQM.	Número de estudiantes y visitantes reconocen sitios culturales.	Encuestas realizadas	Semestral	Experto Cs. Sociales Tesis del área de Cs. Sociales
	Al año 2026 se habrán realizado 2 nuevas investigaciones (tesis u otros proyectos de investigación científica) relacionadas al patrimonio cultural tangible y/o a la memoria territorial del PNQM.	Número de tesis o proyectos	Registro de informe de tesis u otras investigaciones	Al año 2026	Experto Cs. Sociales Tesis del área de Cs. Sociales
Domesticación de especies nativas	Al 2027, se implementa el plan de divulgación ambiental de concientización de los impactos de la domesticación de especies.	Número de participantes en las divulgaciones	Registro de actividad, actas y fotografías.	Al año 2024	Equipo GP, organismos del estado, ONG

14. Plan Operativo

14.1. Plan Operativo a Largo Plazo (POLP)

Como síntesis del análisis de los datos obtenidos en las fases anteriores y tal como se plantea en el Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE (CONAF, 2017), se presenta el Plan Operativo. Este tiene como objetivo definir el proceso de implementación de las actividades establecidas en el Plan de Manejo; describiendo el responsable de la actividad, los tiempos y el financiamiento que permitirá concretizar lo planeado.

Para efecto de este Plan de Manejo, se muestran las actividades detalladamente, con una programación de un periodo de 10 años (2022-2032). Sumado a ello, se presenta una propuesta del financiamiento para cada uno de los programas operativos además del proceso de estructuración de cada plan, identificando indicadores y los responsables de cada uno. Específicamente, el presupuesto que se presenta y las posibles fuentes de financiamiento, están intrínsecamente relacionadas con las fuentes basales de financiamiento con las que cuente la Municipalidad de Peñalolén. Por este motivo, se generan propuestas que no incluyen el detalle presupuestario, como consecuencia del particular contexto de incertidumbre sociopolítica y sanitaria en que se elaboró el Plan de Manejo; por ello deben ser discutidas y analizadas por el equipo planificador interno en un futuro, teniéndose en consideración que hay actividades que serán identificadas por el Equipo Municipal y que estarán supeditadas a la obtención de financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

Esta fase se desarrolla, mediante el apoyo de la Matriz de Planificación que recaba y sistematiza la información obtenida anteriormente (OC, objetivo de manejo, metas, Amenazas, resultados, estrategias y actividades). De esta manera, se pudo delimitar y obtener la información requerida para la elaboración del Plan Operativo, la cual se encuentra detallada en la Matriz de planificación que se adjunta en el Anexo 5. En este sentido, el objetivo del Plan Operativo es hacer operacionales las actividades presentadas en los Modelos de Gestión, lo que es presentado por medio de programas y subprogramas, los cuales se ordenan según el esquema que se presenta a continuación:

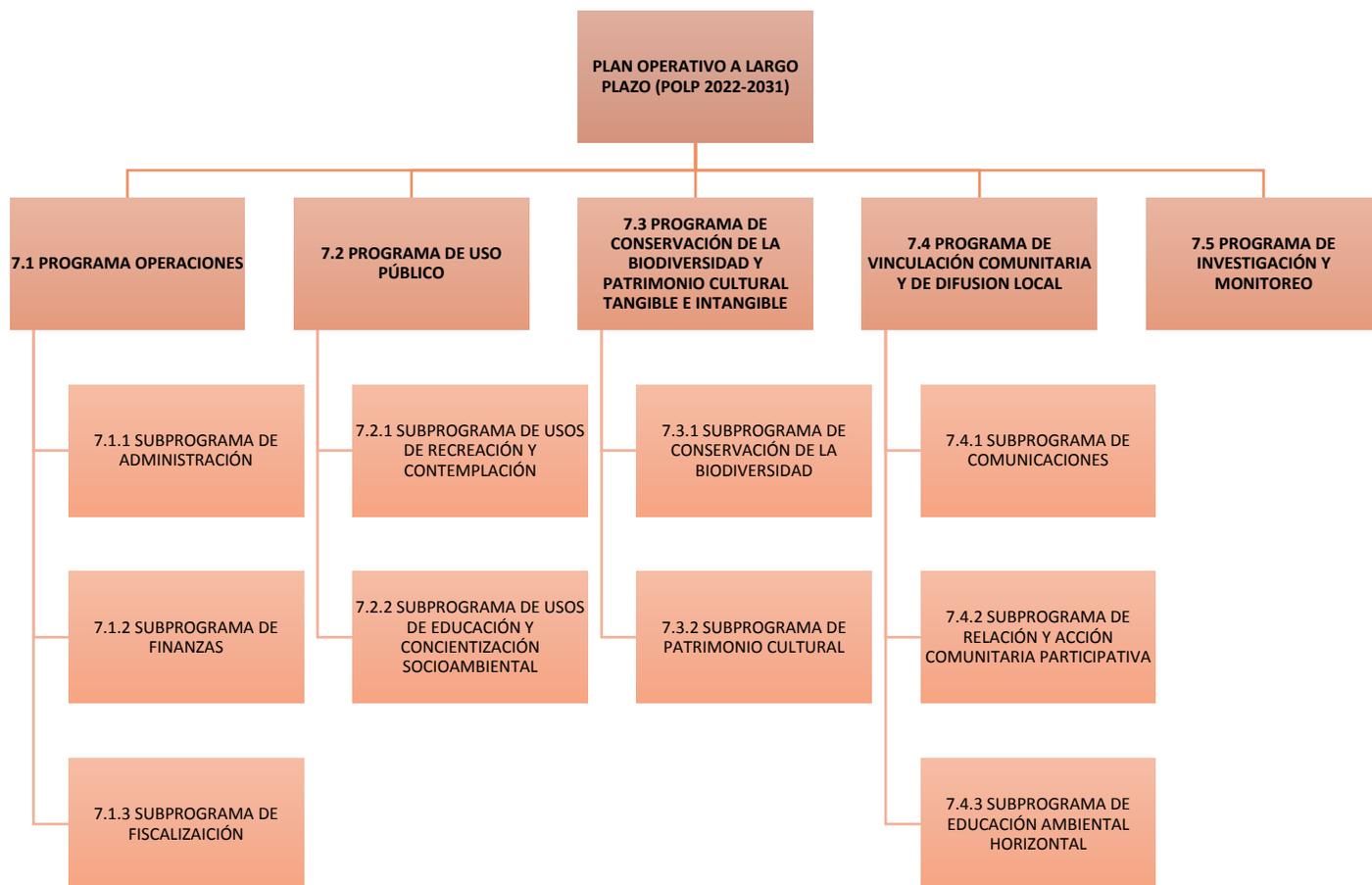


Figura 26. Esquema de programas y subprogramas del Plan Operativo

15. Programas de Manejo

15.1. Programa de Operaciones

El Programa de Operaciones responde a las necesidades y estrategias administrativas necesarias para la aplicación del Plan de Manejo del parque, velando porque se realice una gestión apropiada; tanto de los recursos económicos como del personal, la infraestructura y el modelo de operación requerido. Este programa se divide en tres subprogramas: 7.1.1 Subprograma de administración, 7.1.2 Subprograma de finanzas, 7.1.3 Subprograma.

Objetivos del programa:

- Garantizar la ejecución y cumplimiento del Plan de Manejo.
- Coordinar las redes comunitarias y actores claves que contribuyan a la ejecución del Plan de Manejo. (Coordinación con instituciones).
- Gestionar el plan financiero que permita garantizar los recursos económicos y humanos, para el correcto funcionamiento del Plan de Manejo.
- Fortalecer los canales de fiscalización y reglamentación del parque.

15.2. Programa de Uso Público

El Programa de Uso Público, está orientado al uso planificado de los espacios de conservación del parque, en este sentido el programa vela porque los visitantes a través de programas educativos y recreacionales se vinculen de una forma efectiva y positiva con las áreas biológicas y culturales protegidas del parque. Este programa se divide en dos subprogramas: 7.2.1 Subprograma de usos de recreación y contemplación, 7.2.2 Subprograma de usos de educación y concientización socioambiental.

Objetivos del programa:

- Desarrollar actividades recreativas y educativas en un contexto de reconocimiento biológico y cultural del parque.
- Relevar el conocimiento y valoración de la biodiversidad del parque
- Relevar el conocimiento y valoración del patrimonio cultural del parque
- Minimizar y mitigar los usos de impacto negativo en el parque

15.3. Programa de conservación de la biodiversidad y patrimonio cultural tangible e intangible

El Programa de conservación de la biodiversidad y patrimonio cultural tangible, está orientado en promover a través de acciones concretas la conservación de los espacios naturales y culturales del parque, a través de un reconocimiento y valoración de las particularidades biofísicas, territoriales y culturales PNQM. Este programa está subdividido en dos subprogramas: 7.3.1 Subprograma de conservación de la biodiversidad, 7.3.2 Subprograma de patrimonio cultural.

Objetivos del programa:

- Reconocer las particularidades biofísicas, territoriales y culturales del parque.
- Generar acciones específicas enfocadas en la conservación de la biodiversidad del parque.
- Establecer acciones tendientes a la conservación y reconocimiento del patrimonio cultural del parque.

15.4. Programa de vinculación comunitaria y de difusión local

El programa vinculación comunitaria y de difusión local, tiene como objetivo establecer una relación directa de co-construcción del conocimiento con la comunidad, fortaleciendo de esta forma la relación de las personas con el parque, otorgando así mayor protagonismo a los diferentes actores sociales del territorio por medio de la dirección comunitaria de actividades que promuevan la conservación de los espacios naturales y culturales del parque. Este programa, está conformado por tres subprogramas: 7.4.1 subprograma de comunicaciones, 7.4.2 Subprograma de relación y acción comunitaria participativa, 7.4.3 Subprograma de educación ambiental horizontal.

Objetivos del programa:

- Fortalecer el ámbito comunicacional del parque con el objeto de alinearlos al cumplimiento de los objetivos y metas de conservación del plan.
- Desarrollar una estrategia comunicacional que permita fortalecer el reconocimiento y apropiación del plan de manejo.
- Promover actividades comunitarias y participativas que estén enfocadas en la conservación de la biodiversidad y patrimonio cultural del parque.
- Fortalecer la educación ambiental horizontal, por medio de encuentros comunitarios y de actividades específicas desarrolladas entre la comunidad y el parque.

15.5. Programa de investigación y monitoreo

El programa de investigación y monitoreo se enfoca en la generación de conocimiento teórico sobre los OCB y los OCC del parque, de esta forma busca promover las investigaciones científicas sobre los aspectos naturales y culturales de este. Los objetivos de este programa están directamente vinculados a los modelos conceptuales de los objetos de conservación, las amenazas identificadas y las cadenas de resultados del plan de manejo del parque.

Objetivos del programa:

- Potenciar la investigación científica en el parque, brindando las condiciones necesarias para su desarrollo.
- Generar instancias colaborativas entre investigadores, centros académicos y de investigación que permitan abordar las temáticas planteadas en el plan de manejo.

- Desarrollar proyectos y actividades específicas de la investigación vinculadas a los objetos de conservación del parque.
- Evaluar el cumplimiento de los objetivos y metas de conservación del parque a través de los indicadores de monitoreo.

16. Recomendaciones

De modo general y de manera enfática se sugiere la realización de estudios de evaluación diagnóstica del estado de los Atributos Ecológicos y Culturales Clave de los Objetos de Conservación, así como de las Amenazas directas que los afectan.

Además, con el propósito de dar sentido a las restricciones impuestas, se recomienda que la instalación de paneles y señaléticas referentes a riesgos y restricciones en todo el parque, sean acompañados de paneles informativos de educación y sensibilización socioambiental.

También, es importante que exista un rescate y valorización de la historia del lugar, lo cual fortalece el arraigo, la pertenencia, la reconexión cultural y la armonía entre los comportamientos humanos y el cuidado ecológico del parque.

Por otra parte, en base a las Zonas de Uso, derivadas de la Zonificación, y los sitios de visita identificados en la estimación de la Capacidad de Carga Recreativa, se proponen las siguientes recomendaciones para la implementación del Plan de Manejo:

16.1. Zona de Uso Especial de Administración

Incorporar un espacio techado facultado para el recibimiento de los visitantes y la realización de actividades grupales de educación ambiental.

Incrementar el número total de estacionamientos para visitantes a un máximo de 200, dependiendo de la disponibilidad de espacio. Adicionalmente a este incremento, se sugiere incorporar un sistema cerrado de cámaras de vigilancia.

De igual forma, aumentar el número de baños destinados a los guardaparques a un mínimo de 2. Aumentar el número de casetas destinadas al recibimiento de visitantes, o bien, en la caseta ya existente duplicar el número de ventanillas para el registro de visitantes.

En el segundo control de acceso, constituir un punto de recibimiento al visitante con la inclusión de paneles informativos, un mapa del parque con los senderos y sus principales hitos, las vías de evacuación, el instructivo de la APP del PNQM y números de contacto en caso de emergencia. Asegurarse que todo este material informativo sea inclusivo, es decir, ubicado a una altura adecuada, tamaño de letra de fácil lectura, en código Braille, entre otros.

16.2. Zona de Uso Público Intensivo

Plazoleta Los Litres: En ausencia del sector que se proyecta incorporar denominado “triángulo”, habilitar este sitio para el recibimiento de adultos mayores y personas con movilidad reducida. Este sitio es ideal para delimitar un área para picnic frío, incluyendo basureros.

La capacidad máxima de personas que soporta este sitio es de 23 visitantes/día.

Sector Guayacán: Intensificar labores de limpieza de plantas invasoras en el marco de la Estrategia “Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas”. En ausencia del

sector que se proyecta incorporar denominado “triángulo”, este sitio es el más apropiado para la localización de un máximo de 18 quinchos con lavaderos compartidos, incluyendo la instalación de cuatro baños públicos y de basureros.

La capacidad máxima de personas que soporta este sitio es de 180 visitantes/día.

Sendero del Río: Intensificar vigilancia en el marco de la Estrategia “Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas”. También, instalar señalética que dé cuenta de lugares riesgosos, y paneles informativos de dos tipos: (i) educación ambiental y (ii) normas de uso del curso de agua como balneario. Idealmente, delimitar los espacios en que se permite el baño.

La capacidad máxima de personas que soporta este sitio es de 48 visitantes/día.

Sector Cascada: Delimitar un área para picnic frío. Instalar señalética que dé cuenta de lugares riesgosos, y paneles informativos de dos tipos: (i) educación ambiental y (ii) normas de uso del curso de agua como balneario. Idealmente, delimitar los espacios en que se permite el baño. Intensificar la vigilancia, especialmente hacia los límites de la Zona de Uso Intensivo, considerando que se encuentra rodeada de Zonas de Amortiguación, donde se restringirá progresivamente el acceso.

La capacidad máxima de personas que soporta este sitio es de 126 visitantes/día.

16.3. Zona de Uso Público Extensivo

Sendero Mirador de la U: Intensificar el cierre de nuevas huellas a través de actividades de reforestación, enfocadas de manera particular en aquellos puntos de acceso a los senderos alternativos y no oficiales.

Sector Cascada: Intensificar vigilancia en el marco de la Estrategia “Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas”.

Sendero Aguas del Maqui: Instalar señalética que dé cuenta de lugares riesgosos, y paneles informativos con sus respectivas normas de uso; haciendo especial énfasis en ello, puesto que este sendero penetra a la Zona de Preservación, por lo que toma especial relevancia el respeto de su normativa.

La capacidad máxima de personas que soporta este sitio es de 42 visitantes/día.

16.4. Zona Primitiva

Establecer y demarcar claramente el sendero oficial hacia la cima del Cerro La Cruz, para facilitar que los visitantes con permiso para acceder a esta zona se limiten a recorrer única y exclusivamente el sendero oficial, evitando el uso de huellas alternativas. Para esto, se propone establecer o mejorar los hitos señalizadores de la ruta, de escaso impacto paisajístico visibles entre uno y otro, tales como rocas pintadas con flechas sin el uso de elementos alóctonos.

Construir un refugio para pernoctar que incluya espacio seguro para el uso de fuego (solo cocinillas a gas permitidas). Este refugio requerirá de una ronda semanal por parte de guardaparques para cerciorarse de que las normas de uso del espacio estén siendo respetadas.

La capacidad máxima de personas que soporta el Sendero Cerro La Cruz es de 21 visitantes/día.

16.5. Zona de Preservación

Fortalecer en el área de educación y sensibilización socioambiental la relevancia de la Zona de Preservación, las características de esta zona y la importancia de respetar la restricción de acceso a esta zona.

16.6. Zona de Uso Histórico-Cultural

Catastrar y georreferenciar los elementos culturales, tanto del Patrimonio cultural tangible como intangible con presencia dentro de los límites del parque, para definir cuáles sitios serán de conocimiento público y cuáles serán omitidos con el fin de evitar malas prácticas tales como el huaqueo, rayado y/o destrucción de piezas con valor patrimonial; para finalmente, incorporar a la presente Zonificación aquellos espacios definidos para el acceso de los visitantes.

16.7. Zona de Recuperación

En la Zona de Recuperación emplazada entre el Sector Guayacán y el inicio del Sendero Unión de Cerros, se sugiere explicitar los esfuerzos de reforestación que se estén realizando en el área, de modo de sensibilizar a los visitantes, así como fundamentar la importancia del tránsito de los mismos por el sendero oficial. Adicionalmente, se propone señalar de manera clara, utilizando carteles indicativos móviles o por medio de la identificación con estacas de colores, aquellos árboles o arbustos que las mismas personas pueden regar con el agua que transporten consigo.

En la Zona de Recuperación ubicada en el Sendero Aguas del Maqui, se propone realizar restauración ecológica activa, en base a un **sistema de referencia** de bosque esclerófilo, y a asesoría externa.

En la Zona de Recuperación de Unión de Cerros se propone cerrar el ingreso de los visitantes, junto a la instalación de carteles informativos que den cuenta de la razón del cierre, con el objeto de potenciar la restauración ecológica pasiva del área. Es preciso que los esfuerzos fiscalizadores de guardaparques (en estrecha relación con el Plan de vinculación con la comunidad), se enfoquen en resguardar el control en esta área.

Para todos estos casos se recomienda el uso de semillas que pertenezcan a ecosistemas sujetos a condiciones climáticas y ambientales similares a las actualmente presentes en el PNQM.

La capacidad máxima de personas que soporta el Sendero Unión de Cerros es de 6 visitantes/día. Cabe destacar que las personas que podrán ingresar a esta zona sólo podrán pertenecer a la Administración o a instituciones aliadas que cuenten con la aprobación de la Dirección de Medio Ambiente – Departamento de Gestión de Parques de la Municipalidad de Peñalolén.

16.8. Zona de Amortiguación

Zona de Amortiguación dentro de los límites del PNQM: Principalmente intensificar la vigilancia en las dos Zonas existentes. También, restringir el acceso a los visitantes de forma paulatina - espacialmente-, siempre junto a una campaña comunicacional de educación y sensibilización socioambiental intensiva y focalizada.

Zona de Amortiguación fuera de los límites: Establecer y reforzar los vínculos y acuerdos de colaboración con vecinos de los límites del parque, en función de la conservación de toda la Quebrada de Macul. Tomar en consideración el diálogo permanente con la Municipalidad de La Florida, los dueños de los terrenos privados, la comunidad que habita al menos a un radio de 1 kilómetro desde los límites del parque³ y la Universidad Adolfo Ibáñez. La participación de los actores recientemente mencionados en el Consejo Consultivo del parque puede contribuir a reforzar la comprensión sobre las interrelaciones que trascienden los límites arbitrarios, dada la complejidad y dinámica de un paisaje natural antropizado.

³ Como referencia, en el límite noroeste se encuentra la calle Camino de la Tierra, mientras que por el límite suroeste la encuentra la calle Camino La Meseta Norte.

17. Bibliografía

Álvarez, S. (2008). Caracterización florística y proposición de una tipología de la vegetación para la pre-cordillera andina de Santiago. Memoria de título Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. 87 pp.

AMBAR-CONAF. (2000). Metodología para Determinar Intensidad de uso Público en Áreas Silvestres Protegidas. Manual de Aplicación. Santiago-Chile. Conaf PNUD. 75 pp.

Arroyo, M., Armesto, J., y Villagran, C. (1981). Plant phenological patterns in the high Andean Cordillera of central Chile. *The Journal of Ecology*, 205-223.

Chaparro, M. (2018). Patrimonio Cultural Tangible. Retos y estrategias de gestión. Recuperado de: <http://www.ub.edu/cultural/wp-content/uploads/2018/03/ChaparroCamila.-Patrimoniocultural-tangible.pdf>.

Cifuentes, M., Mesquita, C., Méndez, J., Morales, M., y Aguilar, N. (1999). Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. Turrialba, CR: WWF.

CMN. (sf). En: <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-historicos/plazoleta-piedras-tacitas>. Revisado el día 23 de julio de 2020.

CMP (Conservation Measures Partnership). (2013). Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Versión 3.0 (español).

Cochran, D., David, F., y Gibson, C. (2008). A framework for developing an effective mission statement. *Journal of Business strategies*, 25(2), 27.

CONAF. (2017). Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE. Santiago de Chile, Chile. 230 pp.

Crouzeilles, R., y Curran, M. (2016). Which landscape size best predicts the influence of forest cover on restoration success? A global meta-analysis on the scale of effect. *Journal of Applied Ecology*, 53(2), 440-448.

De la Maza, J. (2019). Evaluación del estado de conservación del parque natural precordillerano "quebrada de macul", región metropolitana, Chile. Memoria de Título Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. 66 pp.

De la Maza, M., y Bonacic, C. (2013). Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile, 202pp.

Donoso, C. (1982). Reseña ecológica de los bosques mediterráneos de Chile. *Bosque*, 4(2), 117-146.

Dosskey, M., Vidon, P., Gurwick, N., Allan, C., Duval, T., y Lowrance, R. (2010). The role of riparian vegetation in protecting and improving chemical water quality in streams 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 46(2), 261-277.

Durán, S. (2008). Análisis de la Estimación de Capacidad de Carga Recreativa en Áreas Silvestres Protegidas a Partir de Diferentes Metodologías Aplicadas en Chile y en el Extranjero.

Echamendi, P. (2001). La capacidad de carga turística. Aspectos conceptuales y normas de aplicación. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 2, 11-30.

Figueroa, R., Palma, A., Ruiz, V., y Niell, X. (2007). Análisis comparativo de índices bióticos utilizados en la evaluación de la calidad de las aguas en un río mediterráneo de Chile: río Chillán, VIII Región. *Revista chilena de historia natural*, 80(2), 225-242.

Fuentes-Castillo, T., Miranda, A., Rivera-Hutinel, A., Smith-Ramírez, C., y Holmgren, M. (2012). Nucleated regeneration of semiarid sclerophyllous forests close to remnant vegetation. *Forest Ecology and Management*, 274, 38-47.

Gajardo, R. (1994). La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 165.

Garreaud, R., Alvarez-Garreton, C., Barichivich, J., Pablo Boisier, J., Christie, D., Galleguillos, M., ... y Zambrano-Bigiarini, M. (2017). The 2010-2015 megadrought in central Chile: impacts on regional hydroclimate and vegetation.

Gutierrez, I., y Becerra, P. (2018). Composición, diversidad y estructura de la vegetación de bosques ribereños en el centro sur de Chile. *Bosque (Valdivia)*, 39(2), 239-253.

Hoffmann, A. (1995). Flora silvestre de Chile: zona central: una guía ilustrada para la identificación de las especies vegetales más frecuentes. Fundación Claudio Gay.

Humphries, P., Keckeis, H., y Finlayson, B. (2014). The river wave concept: integrating river ecosystem models. *BioScience*, 64(10), 870-882.

Jáimez-Cuéllar, P., Vivas, S., Bonada, N., Robles, S., Mellado, A., Álvarez, M., ... y Prat, N. (2002). Protocolo GUADALMED (prece). *Limnetica*, 21(3-4), 187-204.

Jelin, E., y Langland, V. (2003). Introducción. Las marcas territoriales como nexo entre pasado y presente. *Monumentos, memoriales y marcas territoriales*, 5, 1-18.

Loayza, A. P., Rios, R. S., y Carvajal, D. E. *Porlieria chilensis (Guayacan) CONAF Informe 2015*.

Luebert, F., y Plissock, P. (2006). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial universitaria.

Luebert y Plissock (2017) En: <http://www.ide.cl/index.php/flora-y-fauna/item/1524-pisos-vegetacionales-lumbert-plissock-2017> . Revisado el día 20 de julio de 2020.

Martínez, B. (2009). Susceptibilidad de remoción en masa en la Quebrada de Macul, Región Metropolitana. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

Martínez, D., Rau, J., y Jaksic, F. (1993). Respuesta numérica y selectividad dietaria de zorros (*Pseudalopex spp.*) ante una reducción de sus presas en el norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 66, 195-202.

Medel, R., y Jaksic, F. (1988). Ecología de los cánidos sudamericanos: una revisión. *Revista chilena de historia natural*, 61(1), 67-79.

MMA. (2018). Modelo referencial de ordenanza medio ambiental para municipalidades.

MMA/GEF-PNUD. (2015). Análisis, adaptación y sistematización de estándares para la planificación del manejo en Iniciativas de Conservación Privada y Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos.

Molina, A. (2015). La función del universo sonoro en el Nguillatun y en la labor del machi. Tesis. Universidad Academia de Humanismo Cristiano

Municipalidad de Peñalolén. (2013). RESUMEN EJECUTIVO DIAGNOSTICO COMUNAL PLADECO 2013-2016. En: <https://www.penalolen.cl/wp-content/uploads/2016/10/RESUMEN-EJECUTIVO-DIAGNOSTICO-PENALOLEN.pdf> Revisado el día 21 de julio de 2020.

Municipalidad de Peñalolén. (2019). TDR "Plan de Manejo Parque Quebrada de Macul".

Naiman, R., Fetherston, K., McKay, S., y Chen, J. (1998). Riparian forests. River ecology and management: lessons from the Pacific Coastal Ecoregion, 289-323.

Naranjo, J. A., y Varela, J. (1996). Flujos de detritos y barro que afectaron el sector oriente de Santiago, el 3 de mayo de 1993 (No. 47). Servicio Nacional de Geología y Minería.

Planella, M., Santander, G. y McRostie, V. (2017). Aportes a la discusión sobre piedras tacitas en Chile Central. *Intersecciones en antropología*, 18(1), 5-17.

Stankey, G. H., y McCool, S. F. (1984). Carrying capacity in recreational settings: evolution, appraisal, and application. *Leisure Sciences*, 6(4), 453-473.

Suárez, M., Vidal-Abarca Gutiérrez, M., Sánchez-Montoya, M., Alba Tercedor, J., Álvarez, M., Avilés, J., ... y Pardo, I. (2002). Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: El uso del índice QBR. *Limnetica*, 2002, vol. 21, num. 3-4, p. 135-148.

UNESCO (1972). Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. París: UNESCO.

Vannote, R., Minshall, G., Cummins, K., Sedell, J., y Cushing, C. (1980). The river continuum concept. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 37(1), 130-137.

Vargas, X. (1999). Corrientes de detritos en la Quebrada de Macul, Chile. Estudio de caudales máximos. *Ingeniería del agua*, 6(4), 341-344.

Vitousek, P., Mooney, H., Lubchenco, J., y Melillo, J. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499.

18. Anexos

18.1. Desarrollo metodológico para la definición de Objetos de Conservación y Amenazas

Los Objetos de Conservación son definidos para lograr la planificación de un área protegida que se desee conservar. La planificación requiere de un diseño explícito que identifique los componentes naturales u objetos de conservación biológicos (OCB) y culturales (OCC) que se desean o se deben conservar, y que fundamente las acciones y estrategias que se implementarán para avanzar hacia su conservación MMA/GEF-PNUD (2018).

Objetos de Conservación Biológicos (OCB): Son especies, comunidades biológicas o ecosistemas seleccionados para representar la biodiversidad del área del proyecto. Estos OC son la base para establecer objetivos de manejo, llevar a cabo las acciones de conservación y medir la efectividad de las mismas, de modo de perseguir la protección de toda la biodiversidad presente en el área del proyecto (CMP-Open Standards V3, 2013).

Objetos de Conservación Culturales (OCC): Corresponden a elementos materiales o inmateriales con valor patrimonial, cultural y/o social que pueden asociarse a actividades humanas realizadas históricamente en el área de estudio, que se desarrollan en torno a los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos, contribuyendo al bienestar de las personas.

Además, para direccionar el accionar del Plan de Manejo se identificaron, definieron y priorizaron las Amenazas que impactan en los siete OC definidos. Los Estándares Abiertos definen las Amenazas como cualquier “actividad humana que directa o indirectamente degrada uno o más objetos de conservación. Típicamente está relacionada con uno o más actores”.

Para realizar la selección de los OC y sus Amenazas se efectuaron dos reuniones preparatorias con el equipo planificador interno previo un taller de identificación de OC con el equipo planificador ampliado, y posteriormente dos reuniones-talleres con el equipo planificador interno en que se consensuaron los resultados. En todas estas instancias participativas se trabajó en base a la experiencia de los actores clave, y se complementó con revisión bibliográfica y visitas a terreno efectuadas por los equipos consultores⁴, lo que permitió centrarse en los elementos más relevantes a conservar.

La recopilación de información sirvió, además, para seleccionar los Atributos Ecológicos Clave, aspectos de la biología o ecología de un OC que, de estar presentes, lo definen como saludable y, en caso de que falten o se encuentren alterados, provocarían la pérdida total o la degradación extrema de ese OC a lo largo del tiempo (CMP-Open Standards V3, 2013). Misma lógica aplica para los Atributos Culturales Clave (CONAF, 2017). Estos atributos se eligieron en talleres-reuniones junto al equipo planificador interno, en los que además se seleccionaron los indicadores que permitirán establecer la condición actual y posterior de los OC, los que además permitieron establecer los Objetivos de Manejo (CONAF, 2017).

⁴ En esta fase de la metodología en que ya se habían realizado los primeros avances en la descripción del PNQM, la identificación de los OC y sus Amenazas, y los primeros talleres con el equipo planificador interno y ampliado, se efectuó un cambio de equipo consultor.

18.2. Desarrollo metodológico para la elaboración del Plan de Acción

Se privilegiaron métodos de levantamiento de información participativos incluyendo a actores relevantes vinculados al PNQM. Para recopilar los insumos necesarios que permitieron desarrollar el Plan de Acción se realizó una primera reunión para ajustar la planificación del taller 1 del Plan de Acción entre el equipo planificador interno y el equipo del Centro CERES. A continuación, se desarrolló este taller con la participación del equipo planificador ampliado, en que se recabaron los planteamientos iniciales del Plan de Acción a través de dinámicas participativas, que permitieron la construcción de la visión, misión y objetivos de manejo consensuados. Posteriormente, se realizó el taller 2 del Plan de Acción junto al equipo planificador ampliado. En este se trabajó de forma participativa en la identificación y reconocimiento de las actividades posibles de realizar a mediano y largo plazo para conservar el entorno natural del parque. Bajo este contexto, se buscó el establecimiento de estrategias concordantes con los objetivos de manejo. La información levantada en ambos talleres fue sistematizada siendo estos datos triangulados con revisión bibliográfica y el análisis técnico del equipo consultor, además del ajuste de cada uno de los productos logrados en reuniones posteriores con el equipo planificador interno.

Para establecer la **visión** del PNQM se desarrolló junto al equipo planificador ampliado la actividad “¿Cómo sueña el PNQM en el futuro?”, la cual tuvo como objetivo “Reconocer las expectativas y proyección a futuro que tienen los actores clave sobre el parque, identificando elementos territoriales y sociales”. Para esto se realizó una actividad práctica para fomentar una discusión entre diversos actores locales, que consistió en confeccionar colectivamente la portada de un diario del futuro (con fecha del año 2030) en el que destacaran noticias sobre el PNQM.

Por su parte, para construir la **misión** del PNQM se realizó la actividad “¿Qué características presenta el PNQM?”, la cual contaba con el objetivo de “Definir cómo se identifica al parque, reconociendo y valorizando las particularidades de este”. Mediante esta actividad, se fomentó una instancia de participación y reflexión crítica en torno a cuatro preguntas guías, vinculadas a la percepción actual del parque por parte de los actores convocados, lo cual permitió realizar una construcción conceptual acerca de los principales tópicos que surgieron del análisis de datos. En esta línea, los participantes realizaron una descripción acerca de cómo visualizan al parque en la actualidad, mencionando sus apreciaciones sobre qué es el parque, lo que se hace en él, lo que entrega y a quien está destinado.

Para obtener los insumos que orientaron la creación de los **objetivos de manejo**, se desarrolló la actividad “¿Cuáles son los objetivos que identificamos para el PNQM?”. Esta instancia, tuvo como objetivo “Construir de forma participativa los objetivos que van a orientar el Plan de Manejo del Parque Natural Quebrada de Macul, teniendo en consideración los OCB y los OCC”. Para conseguir el objetivo del taller se realizó un proceso de análisis por parte de los actores convocados, momento en el cual se describieron en un papelógrafo las acciones que consideraban pertinentes de realizar, por cada OC. De este modo, cada grupo dialogó e incorporó de forma escrita acciones concretas.

La actividad que buscó identificar **estrategias** tuvo por objetivo “Identificar las principales estrategias de intervención a realizar dentro del PNQM, que permitan dar cumplimiento a los objetivos propuestos y mitigar las amenazas de cada OC”. Para esto, se conformaron 3 mesas de trabajo, cada una de las cuales abordó diferentes OC. Cada mesa trabajó respondiendo en un

papelógrafo las siguientes preguntas guías: 1. ¿Cuáles son las estrategias ya realizadas en el PNQM que han dado buenos resultados y que no deben ser cambiadas? y 2. ¿Cuáles son las estrategias con las que podemos cumplir los objetivos de manejo propuestos y mitigar las amenazas que se ciernen sobre el OC?

18.3. Desarrollo metodológico para la Zonificación

El proceso se desarrolló en base al Manual para la Planificación del Manejo de las áreas protegidas del SNASPE⁵ (CONAF, 2017) con leves modificaciones. El proceso de Zonificación se realizó mediante un enfoque metodológico cualitativo basado principalmente en la compatibilidad de usos. Para ello se recurrió a un proceso analítico de discernimiento fundado, en base a la participación del equipo planificador interno y ampliado en diferentes momentos, que se complementó con una descripción cualitativa del área del PNQM (análisis territorial).

a) Análisis de Usos Actuales y Potenciales

La actividad consistió en el envío de una encuesta vía *e-mail* al equipo planificador ampliado y, paralelamente, un cuestionario destinado a funcionarios de la dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén y guardaparques del PNQM. Dichas encuestas y cuestionarios contuvieron preguntas acerca de los usos que se realizan actualmente en las mismas zonas de visita identificadas en el estudio de Capacidad de Carga Recreativa (ver apartado 3.4), y preguntas sobre los usos potenciales que podrían realizarse en cada zona.

Las respuestas de ambos instrumentos de recopilación de información fueron sometidas a un análisis cualitativo, comenzando por la codificación abierta de las unidades (momento en que se identificaron categorías), para continuar con un proceso de codificación axial (establecimiento de relaciones) de las categorías emergidas del tratamiento anterior.

b) Análisis de Compatibilidad de Usos

Para evaluar la compatibilidad y restricciones para los diferentes usos se efectuó una Matriz de Análisis de Compatibilidad, que incluyó los siguientes criterios:

1. Compatibilidad de usos con objetivos de conservación: para cada uso identificado, se determinó si este es compatible con los objetivos de conservación del PNQM. Según cada caso, se evaluó si el uso es Compatible, Compatible con Restricciones o No Compatible con los objetivos.
2. Compatibilidad de usos con otros usos: para cada uso identificado, se evaluó si este es compatible con los demás usos identificados, de forma de evaluar si requieren alguna modificación o no serán permitidos. En el caso en que dos usos no sean compatibles entre sí, los usos actuales y los usos históricos por parte de las comunidades locales tendrán prioridad sobre usos relacionados a intereses de otros actores al momento de definir cuál

⁵ Si bien, dicha metodología hace énfasis en que este proceso debe ser transparente y participativo para aumentar la efectividad de las normas asociadas a la Zonificación y facilitar la gestión; la crisis sanitaria por Covid-19 impidió las reuniones presenciales. Al no poderse realizar los talleres participativos planificados con anterioridad, se realizaron diferentes actividades de manera virtual, incluyéndose en algunas al equipo planificador ampliado a través de encuestas y cuestionarios *online*. Esto, con la intención de subsanar en lo posible la necesidad de incorporar al equipo planificador ampliado en el proceso de Zonificación.

será el uso permitido. Según cada caso, se evaluó si el uso es Compatible, Compatible con Restricciones o No Compatible con otros usos.

3. Compatibilidad de usos con la gestión del PNQM: para cada uso identificado, se evaluó si este es compatible con la capacidad de gestión del PNQM, en términos de capacidad de acogida, control y fiscalización de los usos, previniendo impactos negativos causados por el uso identificado. Según cada caso, se evaluó si el uso es Compatible, Compatible con Restricciones o No Compatible con la gestión efectiva del PNQM.

Tras la realización de una reunión virtual, en que se presentaron los resultados de los usos actuales y potenciales del PNQM, además de la metodología a seguir, el equipo planificador interno completó una Matriz de Análisis de Compatibilidad de forma colectiva. Posteriormente, el equipo consultor revisó los resultados, realizando ajustes y las correcciones solicitadas por los participantes. Esto implicó depurar y unificar las respuestas obtenidas en cuanto a los usos (provenientes de las categorías trabajadas en la etapa anterior), además de las restricciones sugeridas por el equipo planificador interno.

c) Definición de Zonas de Usos

Se efectuaron dos reuniones virtuales con el equipo planificador interno. En la primera, se revisó una propuesta inicial de Zonificación del PNQM, instancia en que se consensuaron los resultados y se propusieron correcciones y ajustes. Adicionalmente, se realizó una visita a terreno con el objetivo de ajustar los límites de las zonas de uso y verificar la información primaria y secundaria recopilada durante todo el proceso de Zonificación. En una segunda reunión se validó la Zonificación presente en este Plan de Manejo⁶.

18.4. Desarrollo metodológico para la estimación de la Capacidad de Carga Recreativa

La estimación de la Capacidad de Carga Recreativa de los sitios de visita del PNQM, se llevó a cabo a partir de la adaptación y aplicación de la metodología de determinación de capacidad de carga turística, elaborada por Cifuentes *et al.* (1999) para la WWF (ver Anexo 2). En términos generales, dicha estimación contempló la aplicación de una serie de factores de corrección, los cuales se agruparon en cuatro categorías: factores físicos (ej: meteorológicos, de erosión, de acceso); sociales (ej: número de personas por grupo); ambientales (ej: precipitación, nevazón, radiación solar); y de mantenimiento (ej: actividades de reparación de senderos). A su vez, para realizar la estimación se consideraron las siguientes variables: personal, infraestructura y equipamiento del parque. Asimismo, se asignó relevancia a condiciones mínimas relacionadas a la experiencia del visitante, en términos del espacio requerido por persona y al distanciamiento óptimo que debiera existir entre grupos de visitantes.

De manera preliminar se obtuvo la estimación del número máximo de visitas/día que se propone permitir en los diferentes sitios de visita del PNQM, en función de las limitaciones antes descritas. Luego, este número fue corregido por el número virtual de visitas que una persona promedio

⁶ Ante la ausencia de los límites oficiales del parque (correspondientes al comodato), la cartografía resultante fue hecha en base a la georreferenciación de los espacios que son actualmente ocupados por visitantes y custodiados por el equipo de guardaparques. Debido a ello el equipo consultor presenta una propuesta de límites difusos, los cuales podrán ajustarse a una delimitación oficial posterior, permitiendo igualmente desarrollar las acciones del Plan de Manejo y cumplir los objetivos de manejo.

podría efectuar en cada sitio, lo que permite trabajar con un número fácil de implementar, expresado en visitantes/día.

Es importante destacar que posterior a la aplicación de esta medida dentro del PNQM, la cual busca limitar el ingreso de visitas con el objeto de promover la conservación de la biodiversidad, se vuelve necesario evaluar si los sitios de visita considerados para el análisis se están recuperando o si acaso continúan deteriorándose. Para ello es necesario que, en una etapa posterior a la implementación de esta medida, la administración del parque verifique la pertinencia de la Capacidad de Carga Recreativa establecida (ver en apartado del Plan Operativo).

Por consiguiente, para evaluar el impacto sobre los sitios de visita se definieron de manera participativa, junto al equipo planificador interno y el equipo de guardaparques, los indicadores de impacto idóneos que permitirán evaluar la pertinencia de los niveles de restricción de visitas al parque. Para este proceso se trabajó en base a la “Metodología para determinar intensidad de uso público en áreas silvestres protegidas”, propuesta por AMBAR-CONAF (2000).

Con el objeto de reconocer y evaluar los cambios dentro de cada sitio de visita, es necesario que el equipo Municipal y la administración determinen, previo a la aplicación de esta medida restrictiva, el estado actual en el que se encuentra cada sitio de visita (ver en apartado del Plan Operativo), considerando para ello los indicadores de impacto propuestos en el presente Plan de Manejo. Asimismo, la administración y el equipo de gestión del parque deberán establecer los niveles de cambio que tolerará o aceptará como admisibles para cada sitio, para que así, en una fase de evaluación posterior se pueda determinar si es necesario flexibilizar o aumentar la restricción al ingreso de visitantes. Para esto, también se sugiere considerar la Clase Turístico-Ambiental a la que pertenece cada sitio de visita, según se determinó participativamente con el equipo planificador interno y el equipo de guardaparques, al atender las dimensiones biofísicas y turísticas de cada lugar (tabla 1).

Tabla 1. Categorías Turístico-Ambientales.

Categoría	Descripción
Clase I (zona prístina)	Zona silvestre con bajos niveles de perturbación e interacción entre visitantes.
Clase II (zona primitiva)	Ambiente natural levemente perturbado; con impactos poco perceptibles (la mayoría recuperables). Zona con baja interacción entre visitantes y con una alta probabilidad de conseguir aislamiento de estos.
Clase III (zona semiprimitiva o transicional)	Ambiente natural con perturbaciones antrópicas evidentes e impactos perceptibles y persistentes. La interacción entre los usuarios es moderada.
Clase IV (zona perturbada)	Área natural altamente afectada por los visitantes, con impactos muy persistentes y evidentes. La interacción entre los visitantes es alta.

18.5. Desarrollo metodológico para la elaboración del Plan de Monitoreo

Se completó la información necesaria para establecer el Plan de Monitoreo de los OC y sus Amenazas entre el equipo planificador interno y el equipo consultor, en tres reuniones-talleres. Para esto, se elaboró una tabla que contiene los objetivos de manejo, los Atributos Ecológicos y Culturales Clave y los indicadores de cambio de estado de los OC. Con la finalidad de diseñar un

método de evaluación o de monitoreo, se integraron a esta tabla nuevas columnas, que contenían los siguientes requerimientos para completar: metodología, tipos de muestreo, fuentes de información base, época y frecuencia del año.

Posteriormente, se elaboró la tabla de monitoreo para amenazas, la cual consiste en monitorear el cumplimiento de las metas propuestas para disminuir o erradicar las amenazas que afectan de manera directa a los OC en el corto y mediano plazo.

18.6. Desarrollo metodológico para la elaboración del Plan Operativo

El desarrollo del Plan Operativo a Largo Plazo (POLP) se definió a partir de lo descrito en el Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE (CONAF, 2017). En primera instancia se construyó una Matriz de Análisis, la cual integró de forma ordenada objetivos de manejo, metas, resultados, estrategias y las respectivas actividades. Debido al contexto sanitario actual (Covid-19) se presentaron dificultades para las instancias de participación comunitaria, siendo la matriz enviada por formato digital de manera exclusiva al equipo planificador interno, quienes retroalimentaron y consensuaron los elementos presentados. Una vez recibida la información del equipo planificador interno esta fue procesada e incorporada en la matriz, insumo fundante para la elaboración del POLP.

Posterior a ello, se realiza una presentación en modalidad *online* a través de la cual se presentó al equipo planificador interno tres propuestas para la organización del POLP, en donde se determinó de manera dialógica y participativa una estructura de orden a través de programas y subprogramas.

Finalmente, el POLP se presentó en cinco programas operativos y diez subprogramas. Cada subprograma está ordenado por Proyecto ejecutable, Actividades Estratégicas, Indicador, Responsable y Fuente de Financiamiento; todo esto enmarcado en un periodo de diez años (2022-2032). Esta propuesta fue discutida y analizada por el equipo planificador interno. Cabe destacar, que no fue posible desarrollar un detalle presupuestario asociado al POLP, ya que el Plan de Manejo se desarrolló en un escenario de incertidumbre sociopolítica y sanitaria, razón por la cual en un futuro esto debe ser discutido y analizado por el Equipo Municipal de Peñalolén.

18.7. Fotografías de talleres de trabajo



Figura 1: taller de definición de OC y amenazas junto al equipo interno

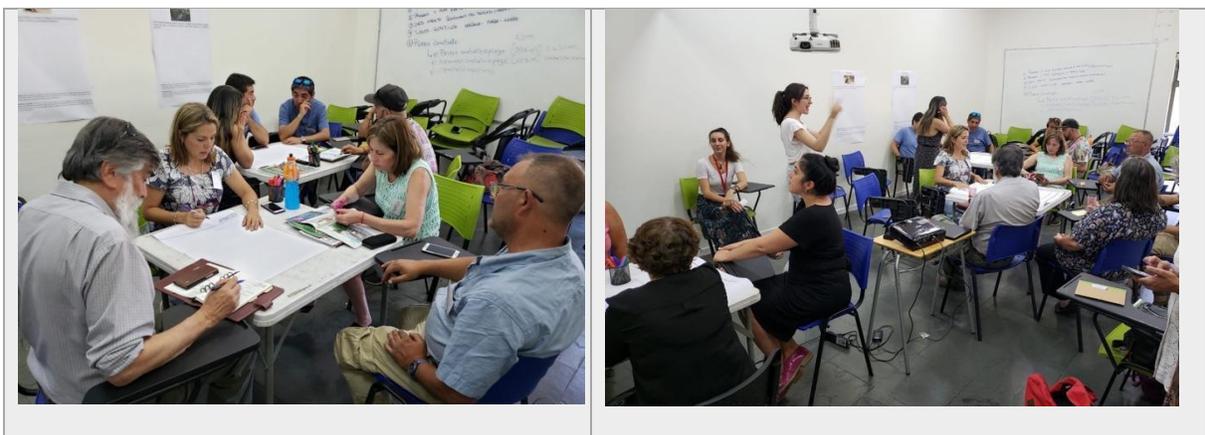




Figura 2: Taller de construcción de la misión y visión junto al equipo ampliado





Espiral de tiempo, con metas y actividades a corto, mediano y largo plazo.

18.8. Metodología de la estimación de la Capacidad de Carga Recreativa del Parque Natural Quebrada de Macul

La determinación de la CCR se llevó a cabo a partir de la adaptación y aplicación de la metodología de determinación de capacidad de carga turística, elaborada por Cifuentes et al. (1999).

La CCF corresponde a la estimación del número máximo de visitas, que podrían realizarse en un determinado tiempo y lugar, y está dada por la siguiente fórmula:

$$CCF = \frac{S \cdot NV}{SP}$$

Donde,

S: Superficie disponible (en senderos corresponde a la longitud [m] y en espacios abiertos corresponde al área [m²]). Este valor fue obtenido por imágenes satelitales, corroborado en terreno y verificado por el administrador y guardaparque.

SP: Superficie usada por persona o grupo (supuesto: una persona requiere como mínimo 1

m lineal, o bien 1 m² de espacio para moverse libremente).

NV: Número de veces que podría repetirse la visita al día, cuya fórmula es:

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

Donde,

Hv: Horario de visita.

Tv: Tiempo necesario para visitar cada sendero.

La CCR_e corresponde al límite máximo de visitantes determinados a partir de la CCF, la cual se someterá a una serie de factores de corrección (en adelante, FC). Estos factores pueden ser físicos (e.g., de erosión, de acceso); sociales (ej. número de personas por grupo); ambientales (ej. precipitación, nevazón, radiación solar); y de manejo (ej. actividades de manejo y de mantenimiento). Los FC son específicos para cada sitio de visita y se calculan de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$FC_x = 1 - \frac{Ml_x}{Mt_x}$$

Donde,

FC_x: Factor de corrección de la variable x.

Ml_x: Magnitud limitante de la variable x.

Mt_x: Magnitud total de la variable x.

De esta forma, la CCR_e se calcula como sigue:

$$CCR_e = CCF (FC_1 \cdot FC_2 \cdot FC_3 \cdot \dots \cdot FC_x)$$

La CCE se define como el número máximo de visitantes que se puede permitir en un área, dada la Capacidad de Manejo de los visitantes (en adelante, CM). La CCE se obtiene de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CCE = CCR \cdot CM$$

De esta forma, la CCE corresponderá a un porcentaje de la CCR_e.

Para el cálculo de la CM se consideraron las siguientes variables: (1) personal del parque, (2) infraestructura y (3) equipamiento. A su vez, dichas variables fueron valorizadas respecto a cuatro criterios: (a) cantidad, (b) estado, (c) localización y (d) funcionalidad. No obstante, la variable personal sólo fue calificada en base a la cantidad. El óptimo de cada variable fue establecido en función de la información registrada en el segundo cuestionario.

Los criterios a utilizar se definen a continuación:

- **Cantidad:** relación entre la cantidad existente y cantidad óptima, a juicio del equipo planificador interno.
- **Estado:** condiciones que permiten un uso adecuado a la infraestructura o equipamiento, respecto a su nivel de mantenimiento, limpieza y seguridad.
- **Localización:** ubicación, accesibilidad y distribución espacial de la infraestructura o equipamiento del PNQM.
- **Funcionalidad:** utilidad práctica que la infraestructura y el equipamiento presentan tanto para el personal del parque como para los visitantes.

Luego, cada criterio fue valorizado de acuerdo a la siguiente escala:

Calificación	Valor	%
Insatisfactorio	0	≤ 35
Poco satisfactorio	1	36 - 50
Medianamente satisfactorio	2	51 - 75
Satisfactorio	3	76 - 89
Muy satisfactorio	4	≥ 90

De esta forma, se obtendrá el total de las calificaciones de cada variable, el cual se comparó con el óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con el valor máximo de 4). Con esto, se calculó el promedio de cada variable, y la CM se estimará de la siguiente manera:

$$CM = \frac{Personal + Infraestructura + Equipamiento}{3}$$

Finalmente, al aplicar la fórmula de CCE se obtuvo una estimación de la Capacidad de Carga Recreativa [nº de visitas/día] de cada sitio de visita del PNQM.

18.9. Priorización de los alcances de las estrategias a implementar.

Puntuaciones de los alcances de cada estrategia.

Puntuaciones	Descripción
.	Prioridad Baja por ser de bajo impacto y/o factibilidad.
..	Prioridad Media por ser de impacto significativo, pero requiere financiamiento adicional.
...	Prioridad Alta por poseer un impacto significativo y factibilidad alta
....	Prioridad Muy Alta por abordar amenazas prioritarias, poseer un impacto significativo y tener factibilidad media-alta.

Estrategias priorizadas para cada amenaza

<p>Amenazas</p> <p>Estrategias</p>	1. Especies exóticas invasoras (flora y fauna)	2. Incendios	3. Senderos no autorizados	4. Presencia de perros y animales domésticos	5. Basura y desechos	6. Alteraciones significativas del cauce por elementos externos	7. Domestización de especies nativas	8. Cambios en el régimen hídrico	9. Herencia de malos usos	10. Olvido	11. Desvalorización	12. Vandalismo
1. Educación y concientización ambiental
2. Campaña de prevención de incendios					
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.
4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos				
5. Control y registro de los visitantes al ingreso del parque					
6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques				
7. Monitoreo de especies de flora y fauna				
8. Plan de limpieza y manejo de residuos				
9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados					
10. Fiscalización por parte de los guardaparques con apoyo del visitante	
11. Plan comunicacional
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas
13. Búsqueda de financiamiento
14. Reforestación con especies nativas			
15. Restricción al ingreso del parque de animales domésticos											

18.10. Normativa General Sugerida para el PNQM

En el presente Plan de Manejo se propone establecer normativas y regulaciones en dos instancias: Normativas generales del PNQM; y Normas de uso y regulaciones al interior del PNQM.

Este anexo corresponde a la Normativa General Sugerida para el PNQM y considera todos los aspectos normativos que aplican al interior del parque en toda su extensión. Las normativas generales se encuentran organizadas por ámbitos (según la estructura de ordenanza general de ASP de CONAF, 2017).

Uso público

- 1.** Los visitantes del parque deberán cumplir en todo momento con las leyes y reglamentos vigentes, las normativas internas del PNQM, las ordenanzas de la Municipalidad de Peñalolén y las regulaciones que se establecen en las presentes Normativas y Regulaciones.
- 2.** El uso público estará condicionado a la Capacidad de Carga Recreativa de los sitios de visita del parque y a las condiciones ambientales y climáticas específicas existentes (ej. días de riesgo “Alto” de incendios). Por ello, la Administración podrá ejercer medidas administrativas tales como suspensión de actividades programadas, el cierre de senderos y el cierre total del Parque (en caso de alerta roja comunal, provincial y regional, según corresponda), entre otros, cuando fuese necesario.
- 3.** Todos los visitantes deben ingresar –y salir– por los accesos oficiales del parque, en los horarios de atención de éste, registrando su ingreso y salida, además de tener que escuchar una charla de inducción entregada por el equipo de guardaparques. La Administración del parque no se responsabilizará, en caso alguno por pérdidas, robos o hurtos que puedan afectar a los bienes de los visitantes. Éstos deberán tomar las medidas necesarias para su cuidado, resguardo y protección sin comprometer el bienestar de otros visitantes. Las actividades de uso público que se desarrollen al interior del parque sólo podrán realizarse en lugares habilitados y señalizados por la Administración.
- 4.** Para todos los visitantes que accedan al sendero, será obligatoria la descarga y uso de la Aplicación “Parque Natural Quebrada de Macul”, así como también llevar el equipamiento necesario (calzado pertinente, botellas con agua, protector solar, etc.) según el lugar de destino.
- 5.** Las actividades de recreación se realizará sobre la base de los escenarios naturales y ambientes propios del parque, utilizando preferentemente su condición natural y de manejo no consuntivo. Todas las actividades recreativas que se desarrollen al interior del PNQM deberán adecuarse a los objetivos y normas del presente Plan de Manejo. No se permitirán aquellas actividades recreativas que: (1) Interfieren con otros programas de manejo del PNQM, (2) Presenten un peligro inminente para los visitantes involucrados en la actividad en cuestión o comprometan el disfrute de otros visitantes, (3) Alteren en forma significativa los elementos naturales y culturales, tangibles e intangibles, asociados al Parque.

Las siguientes actividades quedan prohibidas para el visitante:

- Cortar, dañar y/o extraer vegetación silvestre.
- Cazar y/o capturar fauna silvestre
- Molestar a la fauna y/o proporcionarles alimentos.
- Introducir vegetales o animales, sean exóticos o nativos.
- Utilización de bicicletas por vías no autorizadas.
- Utilización de vehículos motorizados.
- Daño de infraestructura.
- Crear nuevos senderos o caminos no habilitados para el uso público.
- Utilizar o derramar productos tóxicos y/o contaminantes.
- Arrojar basura u otros desperdicios.
- Acceder y/o acampar en áreas restringidas sin la autorización de la Administración del parque.
- Acceder a los sectores del PNQM sin contar con información acerca del estado de los caminos, problemas climáticos, peligros objetivos, o grado de riesgo de las zonas visitadas.
- Hacer fuego.
- Fumar.
- Consumir alcohol.

6. Se garantizará el uso tradicional que las comunidades –especialmente mapuches– de los territorios aledaños al PNQM realizan, siempre y cuando dichas actividades garanticen la mantención de las características ambientales y culturales, y no impliquen perjuicios para el parque u otros visitantes.

7. Se evitará la realización de actos y espectáculos que sean incompatibles con los objetivos del parque, sus programas de manejo y/o que afecten a los elementos naturales o culturales de éste. Excepcionalmente, podrán ser permitidos aquéllos que no interfieren con el normal desarrollo del parque, debiendo ser autorizados por el Departamento de Gestión de Parques, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén.

8. La gestión del uso público dentro del PNQM se guiará por los siguientes siete pilares fundamentales:

1. Deberá ser compatible con los Objetos de Conservación Biológicos y Culturales.
2. Deberá considerar la accesibilidad social y universal.
3. Deberá fomentar la continua mejora de la experiencia del visitante.
4. Deberá facilitar la Administración del parque.
5. Deberá considerar el beneficio de la comunidad local.
6. Deberá alinearse con las políticas vigentes de la Municipalidad de Peñalolén.
7. Deberá respetar los acuerdos establecidos entre el propietario del terreno y la Administración del parque.

Lo anterior será norma tanto para actividades y usos gestionados por la Administración, como para concesiones de cualquier tipo al interior del parque.

Mascotas

9. Se prohíbe el ingreso de toda clase de mascotas al interior del parque, sea en eventos recreativos, deportivos y/o comerciales. Quedan exceptuados de esta prohibición los perros lazarillos acompañando a personas con capacidades diferentes, y de aquellos especialmente autorizados por la Administración del parque, así como perros utilizados en tareas de rescate, seguridad y/o fiscalización.

Uso del fuego

10. Se homologa lo establecido por la Ley 20.653 en cuanto a la prohibición de encender fuego o la utilización de fuentes de calor en las Áreas Silvestres Protegidas, salvo aquellas explícitamente aceptadas, y en aquellos lugares previamente definidos, demarcados y acondicionados por la Administración. En forma particular, al interior del PNQM queda prohibido:

- a) Fumar.
- b) Lanzar elementos encendidos desde los vehículos durante el trayecto al interior del Área Silvestre Protegida.
- c) El uso de velas o candelas y otros elementos generadores de fuego.
- d) La eliminación de desperdicios o basuras por medio del fuego u otro medio que resulte peligroso o no tenga los resguardos ambientales.
- e) El uso de fogatas de cualquier especie en lugares no autorizados.
- f) La utilización de fuego para realizar asados.

Todas las restricciones anteriormente explicitadas, presentes en la Ley 20.653, se extienden a la presente normativa general del PNQM. El incumplimiento de estas prohibiciones habilitará al personal del PNQM a la expulsión del infractor, así como a la respectiva denuncia a la Policía o al Ministerio Público.

Investigaciones

11. Todas las investigaciones científicas que se deseen desarrollar al interior del PNQM deberán solicitar un permiso de manera formal al Departamento de Gestión de Parques, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente de la I. Municipalidad de Peñalolén. En el permiso, deben detallarse las actividades y metodologías a ejecutar durante el estudio. Si el proyecto contempla la captura, colecta, o manejo de individuos de flora y/o fauna silvestre, de hongos o algún microorganismo, o bien, de algún elemento cultural, éste deberá considerar, con anterioridad a la solicitud al Departamento de Gestión de Parques, los permisos sectoriales pertinentes.

12. El equipo investigador deberá atenerse a las indicaciones sobre período, lugar y método de trabajo autorizados por el Departamento de Gestión de Parques, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén. Se deberá tener especial consideración con los reglamentos propios del parque y los horarios del personal. Adicionalmente, El equipo investigador deberá tomar las medidas necesarias para su cuidado, resguardo y protección sin comprometer el bienestar de otros visitantes.

13. Los investigadores sólo podrán realizar los actos que se le autoricen en virtud del permiso otorgado, y deberán responder de todos los daños o perjuicios que pudieran causar a terceros, no teniendo el PNQM o sus funcionarios responsabilidad alguna en los hechos.

14. Los investigadores y técnicos, en el momento de ingresar a la Unidad, se comprometen a realizar una charla relativa a los objetivos de la investigación, metodologías a utilizar y utilidad de los resultados, de a lo menos 15 minutos de duración a los guardaparques presentes en los lugares de acceso del parque.

15. Antes de iniciar las campañas a terreno, las personas involucradas en la investigación deberán informar por escrito a la Administración del parque el periodo de estadía y los lugares a visitar.

Uso del espacio aéreo

16. El uso de helicópteros, drones y otras aeronaves sólo se permitirá para fines administrativos, casos de emergencia, y con fines de investigación y filmación en los casos que no afecten los elementos naturales del parque, ni la calidad de la experiencia recreativa de otros visitantes, con previa coordinación y/o autorización del Departamento de Gestión de Parques.

Obras

17. No se permitirá la construcción de obras ajenas a la planificación y manejo del Parque. La construcción de nueva infraestructura solo es autorizada en las Zonas de Uso Público, Uso Especial de Administración y Primitivo establecidos en la Zonificación del PNQM y acorde con la legislación pertinente, previa autorización del Departamento de Gestión de Parques.

18. El diseño y localización de las obras a realizar debe ser compatible con aspectos de seguridad personal, conservación de los elementos naturales y culturales presentes en el parque, procurando evitar o minimizar posibles alteraciones o daños a dichos elementos. Se deberá utilizar un diseño que permita conjugar la calidad estética con la funcionalidad, integrando armónicamente las obras con el paisaje. El diseño debe comprender consideraciones relativas a proporciones (escala), color, textura y localización, a fin de lograr una conjunción armónica, sin producir competencia entre atractivos y valores naturales, rasgos culturales asociados y obras artificiales.

19. No se permitirá ninguna instalación de instituciones, organizaciones o grupos destinada a uso privado exclusivo, salvo en casos excepcionales aprobados por el Departamento de Gestión de Parques, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, y el Consejo Consultivo.

Consejo consultivo

20. El Consejo Consultivo del parque estará conformado por representantes del dueño del terreno y por representantes de la Municipalidad de Peñalolén, además de los actores territoriales dentro del área de influencia del PNQM que deseen formar parte de él. Este consejo será formalizado mediante un Acta de Conformación, la cual será actualizada anualmente.

21. Los acuerdos y convenios formales realizados con la comunidad local, a través del Consejo Consultivo u otro, deben ser compatibles con los objetivos y la visión planteados en el Plan de Manejo y serán vinculantes con la gestión del PNQM.

Manejo de flora y fauna silvestre

22. Solamente se permitirá el manejo de flora y fauna silvestre vinculado a los objetivos de manejo del parque, por parte de la Administración o por medio de convenios formales.

23. No se permitirá la liberación, translocación o reintroducción de especies de flora o fauna silvestre, o de cualquier otro ser vivo, a menos que sea autorizado por la Administración y cuente con estudios técnicos respectivos y un análisis de riesgos asociados. Sin perjuicio de lo anterior, esta actividad deberá contar con los permisos legales correspondientes emanados del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Manejo de elementos naturales y culturales

24. Sujeto a la normativa nacional, se protegerán las fuentes de agua y los sistemas hidrológicos naturales, procurando mantener, regular o mejorar la provisión de agua, tanto en cantidad como calidad.

25. No se permitirá la extracción de materiales como tierra, ripio, arena, bolones, etc.

26. Los elementos culturales existentes deberán permanecer en el parque como parte del patrimonio cultural asociado a los ambientes naturales. No obstante, lo anterior, se permitirá la extracción y/o traslado, de objetos, previo acuerdo entre el PNQM y el Consejo de Monumentos Nacionales, para fines de investigación, difusión y restauración, cuando ello sea necesario.

27. Se permitirán las labores de conservación, puesta en valor e interpretación de objetos culturales, siempre y cuando consideren el entorno natural y no impliquen riesgo de destrucción de elementos culturales y/o naturales, o que signifiquen un compromiso a la seguridad del visitante.

Concesiones

28. Sólo se podrán desarrollar servicios complementarios concesionados en las Zonas de Uso Público Intensivo o Uso Especial de Administración, siempre y cuando dichas actividades garanticen la mantención de las características ambientales y culturales, no impliquen perjuicios para el parque u otros visitantes, y sean aprobados por el Departamento de Gestión de Parques, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, y el Consejo Consultivo.

29. Los servicios complementarios dentro del parque se guiarán por los seis pilares fundamentales del uso público (1. Deberá ser compatible con los Objetos de Conservación Biológicos y Culturales; 2. Deberá considerar la accesibilidad social y universal; 3. Deberá fomentar una mejor experiencia del visitante; 4. Deberá facilitar la Administración del parque; 5. Deberá considerar el beneficio de la comunidad local; 6. Deberá alinearse con las políticas vigentes de la Ilustre Municipalidad de Peñalolén).

18.11. Matriz de Planificación

Para la lectura apropiada de las matrices de planificación (Matriz de Planificación del PNQM, Matriz de Planificación Estrategia Amenaza) se presenta el siguiente código interpretativo:

OC: Objeto de Conservación

OM: Objetivo de manejo

A: Amenaza

M: Meta

R: Resultado

Listado de Objetos de Conservación:

1. Bosque y matorral esclerófilo
2. Cursos de agua y ecosistema ribereño
3. Ecosistema altoandino
4. Guayacán
5. Zorro culpeo
6. Memoria Territorial
7. Patrimonio cultural tangible

Listado de amenaza directa de los objetos de conservación, se presentan ordenados según objeto de conservación en la matriz de planificación del PNQM. Mientras que en la matriz de planificación estrategia amenaza se ordena según amenaza directa:

1. Especies exóticas invasoras
2. Incendios
3. Senderos no autorizados
4. Presencia de animales domésticos
5. Basura y desechos
6. Alteraciones significativas del cauce por elementos externos
7. Domesticación de especies nativas
8. Cambios en el régimen hídrico, sequía.
9. Herencia de malos usos
10. Olvido
11. Desvalorización
12. Vandalismo

Listado de estrategias priorizadas (se presentan ordenadas según amenaza directa):

1. Educación y concientización ambiental
2. Campaña de prevención de incendios
3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.
4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos
5. Control y registro de los visitantes al ingreso del parque
6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques
7. Monitoreo de especies de flora y fauna

8. Plan de limpieza y manejo de residuos
9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados
10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante
11. Plan comunicacional
12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas
13. Búsqueda de financiamiento
14. Reforestación
15. Presencia de perros y animales domésticos

*El color  representa aquellas estrategias que tienen factibilidad y mayor prioridad para su implementación.

Matriz de Planificación OC Bosque y Matorral Esclerófilo. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos de manejo			Metas finales					Metas intermedias				
OC1: Bosque y matorral esclerófilo			A1: Especies exóticas invasoras	A2: Incendios	A3: Senderos no autorizados (huellas)	A4: Presencia de animales domésticos	A8: Cambios en el régimen hídrico	R amenaza especies exóticas invasoras	R amenaza incendios	R amenaza senderos no autorizados (huellas)	R amenaza presencia de animales domésticos	R: cambios en el régimen hídrico
OM1: Al año 2031, la superficie cubierta por bosque y matorral esclerófilo del PNQM será mayor a un 40% de la superficie actual (por definir).	OM2: Al año 2031, se registrará regeneración de plántulas arbóreas de litre (Lithrea caustica), quillay (Quillaja saponaria) y peumo (Cryptocarya alba), y de plántulas arbustivas de colliguay (Colliguaja odorifera) y espino (Acacia caven) con valores mayores a 0,001 plántulas/m ² .	OM3: Al año 2031, el porcentaje de árboles y arbustos por hectárea sujetos a una condición de estrés hídrico (i.e., con follaje preponderantemente rojizo o amarillo) será menor a un 20%.	M1: Al año 2029, se realizan al menos 5 campañas de educación y sensibilización ambiental para informar a los visitantes y la comunidad sobre los impactos producidos por especies exóticas invasoras de flora y fauna. M2: Al año 2029, disminuye la cobertura de las especies exóticas invasoras de flora en un 60% al interior del parque M3: Al año 2027, se realizarán al menos 2 tesis asociadas a las especies exóticas invasoras del PNQM.	M1: Al año 2029, se habrán realizado al menos 3 campañas enfocadas a la prevención de incendios M2: Al año 2028, se realiza una campaña de difusión para promover la vigilancia de los visitantes en colaboración con la labor fiscalizadora de los guardaparques. M3: Al año 2029, se consolidan los senderos oficiales del PNQM y se clausuran definitivamente los senderos alternativos (no	M1: Al año 2028, la plantación de árboles nativos en sectores utilizados como senderos alternativos se ha realizado en un 60%. M2: Al año 2027, los senderos oficiales del parque contarán con señaléticas cada 500 metros (de ser posible) y en todas las bifurcaciones del camino. M3: Al año 2029, se consolidan los senderos oficiales del PNQM y se clausuran definitivamente los senderos alternativos (no	M1: Para el año 2027, se habrán realizado al menos 5 actividades de divulgación para educar ambientalmente en cuanto a los impactos de los animales domésticos al interior del PNQM. M2: Al año 2025, se han georreferenciado o los puntos de ingreso no controlados de especies domésticas y basurales próximos al parque. M3: Al año 2027, se realiza un plan de concientización con ganaderos y alumnos de la Universidad Adolfo Ibáñez para disminuir el ingreso de especies domésticas al PNQM. M4: Al año 2029, el registro	M1: Al año 2029, se implementarán 3 tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias. M2: Al año 2026, se monitorea la condición de especies de flora y fauna ribereña. M3: Al año 2028, se han realizado evaluaciones del proceso de monitoreo de especies. M4: Al año 2027, se desarrollarán al menos 3 tesis y 1 proyecto de investigación científica enfocados en estudiar posibles contribuciones a enfrentar la escasez hídrica al interior del parque. M5: Al año 2029, se reforestarán 1,5 hectáreas de zonas ribereñas (usando un buffer de 30 m) del curso de agua principal del parque, con	R1: Visitantes informados respecto a las especies exóticas invasoras que habitan al interior del PNQM. R2: Catastro de especies exóticas invasoras del PNQM. R3: Tesis vinculadas a especies exóticas invasoras que habitan dentro del PNQM.	R1: Visitantes concientizados con la prevención de incendios. R2: Brigada de control de incendios en operación.	R1: Accesos alternativos bloqueados con especies nativas. R2: Letreros instalados cada 500 metros (de ser posible), en bifurcaciones y en puntos estratégicos del parque. R3: Senderos oficiales del parque consolidados.	R1: Al menos 5 actividades de divulgación ambiental aplicadas en al PNQM R2: Mapa con la georreferenciación de punto de ingresos no controlados y basurales. R3: Vecinos, ganaderos y estudiantes toman conciencia sobre los impactos de las especies domésticas y se toman acuerdos en conjunto. R4: Registro de animales domésticos disminuido.	R1: Implementación de tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias. R2: Monitoreo de especies de flora y fauna en proceso de aplicación. R3: Resultados iniciales de los cambios en el régimen hídrico con identificación de acciones a realizar. R4: Tesis y proyectos de investigación científica terminadas. R5: Zonas ribereñas del curso de agua principal reforestadas.

					oficiales).	de perros y de otros animales domésticos (ej: vacas) en el Ecosistema Altoandino, y realizado por medio de cámaras trampa, se verá disminuido en un 50%.	especies nativas idóneas para contribuir a la mantención del agua en cantidad y calidad.						
--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Matriz de Planificación OC Cursos de agua y ecosistema ribereño. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos de manejo			Metas finales				Metas intermedias			
OC2: Cursos de agua y ecosistema ribereño			A5: Basura y desechos (incluye contaminantes químicos)	A6: Alteraciones significativas del cauce por elementos externos	A8 Cambios en el régimen hídrico	A9: Herencia de malos usos (incluye fogatas)	R amenaza basura y desechos (incluye contaminantes químicos)	R amenaza alteraciones del cauce por elementos externos	R amenaza herencia de malos usos (incluye fogatas)	R amenaza cambios en el régimen hídrico
OM4. Al año 2031, no se registran interrupciones con elementos alóctonos en el curso principal de agua del PNQM durante los últimos dos años.	OM5: Al año 2031, el bosque de ribera del curso de agua principal del PNQM se encuentra ligeramente perturbado y presenta una calidad general "buena" (puntuación QBR mayor o igual a 71).	OM6. Al año 2031, los macroinvertebrados dulcea-cuículas bentónicos del curso de agua principal del PNQM, presentar un valor de tolerancia total a contaminantes superior a 100.	M1: Al año 2029, se desarrolla una campaña de educación ambiental para concientizar sobre los daños de los contaminantes químicos en espacios acuáticos y terrestres. M2: Al año 2027, se disminuye el acopio de basura no biodegradable (plásticos, vidrios y latas) generada por los visitantes en un 70% en comparación con la colectada el año 2022. M3: Al año 2027, se instalan señaléticas informativas sobre los contaminantes químicos y sus daños al ecosistema, en los lugares de mayor concurrencia dentro del parque.	M1: A partir del año 2022, se organizan jornadas de limpieza del lecho del cauce principal del parque, el mes de marzo de cada año, y junto a la comunidad. M2: Al año 2027, disminuye el registro de alteraciones a los cauces por parte de los visitantes, en un 60% en comparación con lo registrado el año 2022. M3: Al año 2029 se erradicar en un 90% las alteraciones del cauce principal del parque	M1: Al año 2029, se implementarán 3 tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias. M2: Al año 2026, se monitorea la condición de especies de flora y fauna ribereña. M3: Al año 2028, se han realizado evaluaciones del proceso de monitoreos de especies. M4: Al año 2027, se desarrollarán al menos 3 tesis y 1 proyecto de investigación científica enfocados en estudiar posibles contribuciones a enfrentar la escasez hídrica al interior del parque. M5: Al año 2029, se reforestarán 1,5 hectáreas de zonas ribereñas (usando un buffer de 30 m) del curso de agua principal del parque, con especies nativas idóneas para contribuir a la mantención del agua en cantidad y calidad.	M1: Al año 2027, se han realizado al menos 5 jornadas educativas vinculadas directamente a la erradicación de las fogatas. M2: Al año 2029 se habrán implementado al menos 5 programas que aborden la educación y concientización ambiental sobre el patrimonio natural y cultural, con un impacto de al menos el 50% de los visitantes del PNQM. M3: Al año 2029, los visitantes del PNQM, habrán disminuido en un 50% las prácticas culturales arraigadas que no favorezcan al medio ambiente (pozones artificiales, fogatas, asados, fiestas, extracción de especies nativas, acceso por lugares no autorizados, entre otros reconocidos por la administración del parque).	R1: Campañas educativas realizadas. R2: El acopio de basura no biodegradable se reduce y está regulada. R3: Señalética informativa instalada	R1: Jornadas de limpieza participativas y comunitarias realizadas. R2: Público sensibilizado con los efectos de las alteraciones de los cauces. R3: Disminuye la alteración de cauces al interior del PNQM por parte de los visitantes.	R1: Jornadas educativas realizadas. R2: Visitantes concientizados con el cuidado del patrimonio natural y cultural del PNQM R3: Disminución de malos usos por parte de los visitantes.	R1: Implementación de tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias. R2: Monitoreo de especies de flora y fauna en proceso de aplicación. R3: Resultados iniciales de los cambios en el régimen hídrico con identificación de acciones a realizar. R4: Tesis y proyectos de investigación científica terminadas. R5: Zonas ribereñas del curso de agua principal reforestadas.

Matriz de Planificación OC Ecosistema altoandino. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos de manejo		Metas finales				Metas intermedias			
OC3: Ecosistema altoandino		A3: Senderos no autorizados (huellas)	A5: Basura y desechos (incluye contaminantes químicos)	A7: Domesticación de especies nativas	A8: Cambios en el régimen hídrico	R amenaza senderos no autorizados (huellas)	R amenaza basura y desechos (incluye contaminantes químicos)	R amenaza domesticación de especies nativas.	R amenaza cambios en el régimen hídrico
OM7: Al año 2031, el número de especies de mamíferos carnívoros nativos identificadas será mayor o igual a 5.	OM8: Al año 2031, la calidad escénica del paisaje del ecosistema altoandino no es considerada muy buena (mayor a 19 puntos).	<p>M1: Al año 2028, la plantación de árboles nativos en sectores utilizados como senderos alternativos se ha realizado en un 60%.</p> <p>M2: Al año 2027, los senderos oficiales del parque contarán con señaléticas cada 500 metros (de ser posible) y en todas las bifurcaciones del camino.</p> <p>M3: Al año 2029, se consolidan los senderos oficiales del PNQM y se clausuran definitivamente los senderos alternativos (no oficiales).</p>	<p>M1: Al año 2029, se desarrolla una campaña de educación ambiental para concientizar sobre los daños de los contaminantes químicos en espacios acuáticos y terrestres.</p> <p>M2: Al año 2027, se disminuye el acopio de basura no biodegradable (plásticos, vidrios y latas) generada por los visitantes en un 70% en comparación con la colectada el año 2022.</p> <p>M3: Al año 2027, se instalan señaléticas informativas sobre los contaminantes químicos y sus daños al ecosistema, en los lugares de mayor concurrencia dentro del parque.</p>	M1: Al 2027, se implementa el plan de divulgación ambiental de concientización de los impactos de la domesticación de especies	<p>M1: Al año 2029, se implementarán 3 tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias.</p> <p>M2: Al año 2026, se monitorea la condición de especies de flora y fauna ribereña.</p> <p>M3: Al año 2028, se han realizado evaluaciones del proceso de monitoreos de especies.</p> <p>M4: Al año 2027, se desarrollarán al menos 3 tesis y 1 proyecto de investigación científica enfocados en estudiar posibles contribuciones a enfrentar la escasez hídrica al interior del parque.</p> <p>M5: Al año 2029, se reforestarán 1,5 hectáreas de zonas ribereñas (usando un buffer de 30 m) del curso de agua principal del parque, con especies nativas idóneas para contribuir a la mantención del agua en cantidad y calidad</p>	<p>R1: Accesos alternativos bloqueados con especies nativas.</p> <p>R2: Letreros instalados cada 500 metros (de ser posible), en bifurcaciones y en puntos estratégicos del parque.</p> <p>R3: Senderos oficiales del parque consolidados.</p>	<p>R1: Campañas educativas realizadas.</p> <p>R2: El acopio de basura no biodegradable se reduce y está regulada.</p> <p>R3: Señalética informativa instalada</p>	R1: Plan de divulgación implementado	<p>R1: Implementación de tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias.</p> <p>R2: Monitoreo de especies de flora y fauna en proceso de aplicación.</p> <p>R3: Resultados iniciales de los cambios en el régimen hídrico con identificación de acciones a realizar.</p> <p>R4: Tesis y proyectos de investigación científica terminadas.</p> <p>R5: Zonas ribereñas del curso de agua principal reforestadas.</p>

Matriz de Planificación OC Guayacán. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos de manejo	Metas finales			Metas intermedias		
OC4: Guayacán	A2: Incendios	A8: Cambios en el régimen hídrico	A9: Herencia de malos usos (incluye fogatas)	R amenaza incendios	R amenaza en el régimen hídrico	R amenaza herencia de malos usos (incluye fogatas)
<p>OM 9: Al año 2031, se registra un aumento en el crecimiento promedio de las ramas de individuos de guayacán del PNQM (valor > 1,0).</p>	<p>M1: Al año 2029, se habrán realizado al menos 3 campañas enfocadas a la prevención de incendios</p> <p>M2: Al año 2028, se realiza una campaña de difusión para promover la vigilancia de los visitantes en colaboración con la labor fiscalizadora de los guardaparques.</p>	<p>M1: Al año 2029, se implementarán 3 tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias.</p> <p>M2: Al año 2026, se monitorea la condición de especies de flora y fauna ribereña.</p> <p>M3: Al año 2028, se han realizado evaluaciones del proceso de monitoreos de especies.</p> <p>M4: Al año 2027, se desarrollarán al menos 3 tesis y 1 proyecto de investigación científica enfocados en estudiar posibles contribuciones a enfrentar la escasez hídrica al interior del parque.</p> <p>M5: Al año 2029, se reforestarán 1,5 hectáreas de zonas ribereñas (usando un buffer de 30 m) del curso de agua principal del parque, con especies nativas idóneas para contribuir a la mantención del agua en cantidad y calidad.</p>	<p>M1: Al año 2027, se han realizado al menos 5 jornadas educativas vinculadas directamente a la erradicación de las fogatas.</p> <p>M2: Al año 2029 se habrán implementado al menos 5 programas que aborden la educación y concientización ambiental sobre el patrimonio natural y cultural, con un impacto de al menos el 50% de los visitantes del PNQM.</p> <p>M3: Al año 2029, los visitantes del PNQM, habrán disminuido en un 50% las prácticas culturales arraigadas que no favorezcan al medio ambiente (pozones artificiales, fogatas, asados, fiestas, extracción de especies nativas, acceso por lugares no autorizados, entre otros reconocidos por la administración del parque).</p>	<p>R1: Visitantes concientizados con la prevención de incendios.</p> <p>R2: Brigada de control de incendios en operación.</p>	<p>R1: Implementación de tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias.</p> <p>R2: Monitoreo de especies de flora y fauna en proceso de aplicación.</p> <p>R3: Resultados iniciales de los cambios en el régimen hídrico con identificación de acciones a realizar.</p> <p>R4: Tesis y proyectos de investigación científica terminadas.</p> <p>R5: Zonas ribereñas del curso de agua principal reforestadas.</p>	<p>R1: Jornadas educativas realizadas.</p> <p>R2: Visitantes concientizados con el cuidado del patrimonio natural y cultural del PNQM</p> <p>R3: Disminución de malos usos por parte de los visitantes.</p>

Matriz de Planificación OC Zorro culpeo. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos de manejo	Metas finales				Metas intermedias			
OC5: Zorro culpeo	A2: Incendios	A4: Presencia de animales domésticos	A5: Basura y desechos (incluye contaminantes químicos)	A7: Domesticación de especies nativas	R amenaza incendios	R amenaza presencia de animales domésticos	R amenaza basura y desechos (incluye contaminantes químicos)	R amenaza domesticación de especies nativas
<p>OM10: Al año 2031, a través del análisis de fecas del zorro culpeo, no se identifican residuos inorgánicos o que no pertenezcan a su dieta esperada.</p>	<p>M1: Al año 2029, se habrán realizado al menos 3 campañas enfocadas a la prevención de incendios</p> <p>M2: Al año 2028, se realiza una campaña de difusión para promover la vigilancia de los visitantes en colaboración con la labor fiscalizadora de los guardaparques.</p>	<p>M1: Para el año 2027, se habrán realizado al menos 5 actividades de divulgación para educar ambientalmente en cuanto a los impactos de los animales domésticos al interior del PNQM.</p> <p>M2: Al año 2025, se han georreferenciado los puntos de ingreso no controlados de especies domésticas y basurales próximos al parque.</p> <p>M3: Al año 2027, se realiza un plan de concientización con ganaderos y alumnos de la Universidad Adolfo Ibáñez para disminuir el ingreso de especies domésticas al PNQM.</p> <p>M4: Al año 2029, el registro de perros y de otros animales domésticos (ej: vacas) en el Ecosistema Altoandino, y realizado por medio de cámaras trampa, se verá disminuido en un 70%.</p>	<p>M1: Al año 2029, se desarrolla una campaña de educación ambiental para concientizar sobre los daños de los contaminantes químicos en espacios acuáticos y terrestres.</p> <p>M2: Al año 2027, se disminuye el acopio de basura no biodegradable (plásticos, vidrios y latas) generada por los visitantes en un 70% en comparación con la colectada el año 2022.</p> <p>M3: Al año 2027, se instalan señaléticas informativas sobre los contaminantes químicos y sus daños al ecosistema, en los lugares de mayor concurrencia dentro del parque.</p>	<p>M1: Al 2027, se implementa el plan de divulgación ambiental de concientización de los impactos de la domesticación de especies</p>	<p>R1: Visitantes concientizados con la prevención de incendios.</p> <p>R2: Brigada de control de incendios en operación.</p>	<p>R1: Al menos 5 actividades de divulgación ambiental aplicadas en el PNQM</p> <p>R2: Mapa con la georreferenciación de punto de ingresos no controlados y basurales.</p> <p>R3: Vecinos, ganaderos y estudiantes toman conciencia sobre los impactos de las especies domésticas y se toman acuerdos en conjunto.</p> <p>R4: Registro de animales domésticos disminuido.</p>	<p>R1: Campañas educativas realizadas.</p> <p>R2: El acopio de basura no biodegradable se reduce y está regulada.</p> <p>R3: Señalética informativa instalada</p>	<p>R1: Plan de divulgación implementado</p>

Matriz de Planificación OC Memoria territorial. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos de manejo		Metas finales			Metas intermedias		
OC6: Memoria territorial		A9: Herencia de malos usos (incluye fogata)	A10: Olvido (incluye pérdida de la memoria oral)	A11: Desvalorización	R amenaza herencia de malos usos (incluye fogata)	R amenaza olvido (incluye pérdida de la memoria oral)	R amenaza desvalorización
OM11: Al año 2031, existirá sobre un 80% de reconocimiento y valoración, por parte de los visitantes, de aquellos sectores culturales patrimoniales de importancia ecológica del PNQM.	OM12: Al año 2031, más del 90% de la historia local y sociocultural de la Quebrada y del PNQM se encuentra sistematizada y documentada.	<p>M1: Al año 2027, se han realizado al menos 5 jornadas educativas vinculadas directamente a la erradicación de las fogatas.</p> <p>M2: Al año 2029 se habrán implementado al menos 5 programas que aborden la educación y concientización ambiental sobre el patrimonio natural y cultural, con un impacto de al menos el 50% de los visitantes del PNQM.</p> <p>M3: Al año 2029, los visitantes del PNQM, habrán disminuido en un 50% las prácticas culturales arraigadas que no favorezcan al medio ambiente (pozones artificiales, fogatas, asados, fiestas, extracción de especies nativas, acceso por lugares no autorizados, entre otros reconocidos por la administración del parque).</p>	<p>M1: Al año 2028 estará documentada de forma escrita al menos el 70% de la historia de la Quebrada de Macul y del parque.</p> <p>M2: Al año 2027, se realizan al menos 4 instancias comunitarias y participativas en donde se rescate, reconozca y se promueva la valoración de las prácticas socioculturales del PNQM.</p> <p>M3: Al año 2024, existe un sistema instalado de capacitación permanente, sobre la historia sociocultural de PNQM para los guardaparques.</p> <p>M4: Al año 2029, se implementa 1 ruta patrimonial con enfoque ambiental en el PNQM</p>	<p>M1: Al año 2026, se contará con el registro del 100 % de los lugares patrimoniales históricos identificados dentro del PNQM.</p> <p>M2: Al año 2027, el 50% de los estudiantes y visitantes reconocerán los sitios socioculturales identificados en el PNQM.</p> <p>M3: Al año 2026 se habrán realizado 2 nuevas investigaciones (tesis u otros proyectos de investigación científica) relacionadas al patrimonio cultural tangible y/o a la memoria territorial del PNQM.</p>	<p>R1: Jornadas educativas realizadas.</p> <p>R2: Visitantes concientizados con el cuidado del patrimonio natural y cultural del PNQM</p> <p>R3: Disminución de malos usos por parte de los visitantes.</p>	<p>R1: Disminución del deterioro o pérdida de patrimonio cultural intangible y tangible.</p> <p>R 2: Reconocimiento y valoración sobre la cultura y la historia de la Quebrada de Macul a través de la cosmovisión de los pueblos originarios y de la comunidad en general, fortaleciendo la información sobre la historia territorial y el patrimonio cultural tangible del PNQM.</p> <p>R3: Guardaparques con capacidades de narrar oralmente la historia del PNQM</p> <p>R4: Reactivación de la Ruta patrimonial aplicada en el PNQM.</p>	<p>R1: Identificación de los lugares patrimoniales históricos.</p> <p>R2: Aumento del reconocimiento y valoración de los sitios socioculturales del PNQM.</p> <p>R3: Aumento en la divulgación científica relacionada al patrimonio cultural tangible y/o a la memoria territorial del PNQM y/o conocimiento ecológico local.</p>

Matriz de Planificación OC Patrimonio cultural tangible. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos de manejo		Metas finales		Metas intermedias	
OC7: Patrimonio cultural tangible		A11: Desvalorización	A12: Vandalismo	R amenaza desvalorización	R amenaza vandalismo
13. Al año 2031, existirán sobre un 90% de los sitios de interés arqueológico y de valor cultural patrimonial del PNQM, identificados y conservados, a partir de la línea base.	14. Al año 2031, los visitantes atribuyen significados positivos y proambientales a la belleza escénica del paisaje del PNQM.	<p>M1: Al año 2026, se contará con el registro del 100 % de los lugares patrimoniales históricos identificados dentro del PNQM.</p> <p>M2: Al año 2027, el 50% de los estudiantes y visitantes reconocerán los sitios socioculturales identificados en el PNQM.</p> <p>M3: Al año 2026 se habrán realizado 2 nuevas investigaciones (tesis u otros proyectos de investigación científica) relacionadas al patrimonio cultural tangible y/o a la memoria territorial del PNQM.</p>	<p>M1: Al año 2026, existirá un plan de protección fiscalizador que incluya a los guardaparques y visitantes, y que permitirá denunciar el vandalismo.</p> <p>M2: Al año 2025, se realiza la limpieza del 50% de los grafitis realizados en rocas ubicadas en el PNQM.</p> <p>M3: Al año 2025, se crean 2 sitios de expresiones sociocultural controladas y delimitadas, otorgando un enfoque de pertenencia y de cuidado de la naturaleza por parte de los visitantes.</p> <p>M4: Al año 2028, el registro de daños asociados al patrimonio cultural tangible se verá disminuida en un 50% en comparación con el registrado en el año 2022.</p>	<p>R1: Identificación de los lugares patrimoniales históricos.</p> <p>R2: Aumento del reconocimiento y valorización de los sitios socioculturales del PNQM.</p> <p>R3: Aumento en la divulgación científica relacionada al patrimonio cultural tangible y/o a la memoria territorial del PNQM y/o conocimiento ecológico local.</p>	<p>R1: Aumento de las denuncias por vandalismo al interior del PNQM.</p> <p>R2: Disminución de rocas rayadas y menor nivel de alteración del paisaje natural.</p> <p>R3: Aumento en la creación de espacios de expresión sociocultural al interior del parque.</p> <p>R4: Disminución del daño al patrimonio cultural tangible al interior del PNQM.</p>

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Especies exóticas invasoras. Fuente: Elaboración propia.

A1: Especies exóticas invasoras				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
OC1: Bosque y matorral esclerófilo	M1: Al año 2029, se realizan al menos 5 campañas de educación y sensibilización ambiental para informar a los visitantes y la comunidad sobre los impactos producidos por especies exóticas invasoras de flora y fauna.	1. Educación y concientización ambiental	Difusión y explicación general del reglamento interno del PNQM a los usuarios Realizar charlas informativas a la comunidad acerca de los impactos de las especies exóticas invasoras sobre especies nativas de flora y fauna. Realizar cafés científicos con investigadores destacados en que se dialogue sobre especies exóticas invasoras.	OC1: Imágenes satelitales gratuitas (ej: Google Earth) Transectos y grillas aleatorias y representativas, según tipo de hábitat y/o variabilidad ambiental M1: Registro fotográfico de las campañas de educación y sensibilización ambiental realizadas M2: Monitoreo de parcelas previamente catastradas (representativas del ecosistema del parque) M3: Seguimiento informes tesis
		3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	Convocar a tesis para desarrollar temáticas vinculadas a especies exóticas invasoras de flora y fauna y sus impactos en el PNQM. Postular a fondos concursables en conjunto con instituciones académicas para desarrollar investigaciones en especies exóticas invasoras. Establecer acuerdos con instituciones que estén relacionadas a las temáticas de especies exóticas invasoras Realizar con apoyo de investigadores un catastro de las especies exóticas invasoras del parque. Realizar investigación del impacto que han generado las especies exóticas invasoras en el PNQM.	
	M2: Al año 2029, disminuye la cobertura de las especies exóticas invasoras de flora en un 60% al interior del parque.	7. Monitoreo de especies de flora y fauna	Elaboración de un manual enfocado en la identificación de especies exóticas invasoras Implementación del protocolo para la identificación de especies exóticas invasoras. Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver punto 4.2. de Capacidad de Carga Recreativa): - Introducción, penetración y aumento de la fauna exótica (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero Mirador de la U; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Introducción, penetración y aumento de la vegetación exótica (Sendero Unión de Cerros).	
		11. Plan comunicacional	Planificación de acciones comunicacionales a corto y mediano plazo del ámbito biológico considerando evaluaciones de proceso y una evaluación ex post, con enfoque en cumplir las metas de este Plan de Manejo. Divulgar por redes sociales los principales resultados obtenidos en las investigaciones o tesis. Divulgar en redes sociales sobre los impactos asociados al ingreso de animales y plantas exóticos invasores.	
	M3: Al año 2027, se realizarán al menos 2 tesis asociadas a las especies exóticas invasoras del PNQM.	12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Desarrollo de un plan de sensibilización comunitaria relacionado a la temática de especies exóticas invasoras. Capacitaciones teórico-prácticas a los guardaparques y comunidad que permita identificar las especies exóticas invasoras. Realización de encuentros dialógicos que aborden y discutan los dilemas éticos y bioéticos asociados a la propagación de especies exóticas invasoras dentro del PNQM.	
		13. Búsqueda de financiamiento	Construir un calendario anual de fondos concursables a los que es posible postular a nivel de área protegida o colaborativa. Estudio de iniciativas financieras desarrolladas por otras reservas naturales Elaboración plan de negocios Ejecución del plan de negocios	
		14. Reforestación	Diagnóstico de las especies de plantas exóticas invasoras que inciden sobre el reclutamiento de especies nativas. Realizar estudio bibliográfico sobre alternativas de control y/o erradicación que puedan efectuarse dentro del PNQM. Elaboración de un plan de control de las especies exóticas invasoras Implementación del plan de control de especies exóticas invasoras.	

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Incendios. Fuente: Elaboración propia.

A2: Incendios				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
<p>OC1: Bosque y matorral esclerófilo</p> <p>OC4: Guayacán</p> <p>OC5: Zorro culpeo</p>	<p>M1: Al año 2029, se habrán realizado al menos 3 campañas enfocadas a la prevención de incendios</p>	<p>1. Educación y concientización ambiental</p>	<p>Instalar letrero informativo en la entrada del parque que dé cuenta del riesgo de incendio que presenta cada día el parque (del mismo modo que se hace en Parques y Reservas SNASPE).</p> <p>Elaboración de un programa de educación ambiental vinculado a la prevención de incendios.</p> <p>Ejecución del programa de educación ambiental sobre la prevención de incendios</p> <p>Realizar un concurso para participar de la instalación de una intervención artística en la entrada del parque, cuyo motivo sea la amenaza "incendios forestales", y que utilice en su construcción basura generada en el mismo parque.</p>	<p>OC1: Imágenes satelitales gratuitas (ej: Google Earth)</p> <p>Transectos y grillas aleatorias y representativas, según tipo de hábitat y/o variabilidad ambiental</p> <p>OC4: Monitoreo de individuos seleccionados y que hayan sido previamente identificados.</p> <p>OC5: Transecto de rastros</p> <p>M1: Registro campañas y participantes (registro fotográfico)</p> <p>M2: Registro campaña (registro fotográfico)</p>
		<p>2. Campaña de prevención de incendios</p>	<p>Difundir a través de publicidad en puntos estratégicos de la comuna, y que sean administrados por la municipalidad, imágenes cuyo objetivo comunicacional sea prevenir los incendios forestales dentro del parque.</p> <p>Elaboración de material impreso que informe de la prevención de incendios</p>	
	<p>M2: Al año 2028, se realiza una campaña de difusión para promover la vigilancia de los visitantes en colaboración con la labor fiscalizadora de los guardaparques.</p>	<p>3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.</p>	<p>Establecer un protocolo de acción con un panel de expertos que permita generar acciones específicas frente a un incendio.</p> <p>Desarrollar con expertos un plan de prevención de incendios.</p> <p>Elaboración de tesis asociadas a un diagnóstico histórico de lugares de ocurrencia de incendios, y cuyo enfoque esté en la prevención.</p> <p>Desarrollo de una investigación específica sobre el Guayacán en el PNQM</p>	
	<p>6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques</p>	<p>Organizar capacitaciones a guardaparques para el manejo de incendios en conjunto con bomberos y CONAF.</p> <p>Capacitación a guardaparques para el monitoreo y cuidado específico del Guayacán</p> <p>Capacitación a guardaparques sobre el monitoreo de la fauna del parque (en transectos de rastros)</p>		
	<p>7. Monitoreo de especies de flora y fauna</p>	<p>Identificación de áreas de acumulación de material combustible (ej: basura o vegetación muerta acumulada) propensas a generar incendios dentro del PNQM.</p>		
	<p>9. Fortalecimiento de la vinculación con org. públicos y privados</p>	<p>Mantener y fortalecer el canal formal de comunicación entre el PNQM, CONAF y bomberos.</p> <p>Fortalecer y crear nuevos vínculos y convenios con instituciones que pudiesen abordar la temática de incendios.</p>		
	<p>10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante</p>	<p>Difusión colaborativa entre guardaparques y comunidad de la normativa que prohíbe uso del fuego al interior del parque.</p> <p>Implementación y difusión de un protocolo frente a un caso de incendio o conductas de riesgo asociadas, que sea conocido y difundido por guardaparques y la comunidad.</p>		
	<p>11. Plan comunicacional</p>	<p>Generar material escrito para los visitantes del parque, que informe de los riesgos y prevención de incendios.</p> <p>Difusión en redes sociales sobre la prevención de incendios</p>		
	<p>12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas</p>	<p>Realizar mingas de limpieza junto a la comunidad en puntos críticos de riesgo de incendios.</p> <p>Realizar ciclos de discusión y encuentro frente a la temática del riesgo de incendios en el PNQM.</p> <p>Constituir una mesa de trabajo con diferentes actores comunitarios que permitan generar acciones para prevenir incendios en el PNQM.</p>		
	<p>13. Búsqueda de financiamiento</p>	<p>Fortalecer y establecer nuevas alianzas con ONG u organismos gubernamentales y/o privados para conseguir insumos destinados al control de incendios.</p>		
	<p>14. Reforestación</p>	<p>Remover acumulaciones de material leñoso o herbáceo seco que representen un potencial foco para el inicio de un incendio, para luego reforestar en dichas zonas, procurando dejar remanentes de legados biológicos (ej: árboles muertos en pie o árboles muertos caídos que constituyan hábitat y refugio para otras especies).</p> <p>Reforestar con especies pioneras de la sucesión ecológica y/o que sean sombras intolerantes en lugares afectados por incendios.</p>		

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Senderos no autorizados. Fuente: Elaboración propia.

A3: Senderos no autorizados				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
<p>OC1: Bosque y matorral esclerófilo</p> <p>OC3: Ecosistema altoandino</p>	<p>M1: Al año 2028, la plantación de árboles nativos en sectores utilizados como senderos alternativos se ha realizado en un 60%.</p>	1. Educación y concientización ambiental	<p>Difusión general de la normativa de ingreso a los usuarios del parque.</p> <p>Generación de programas educativos que orienten a la comunidad sobre la importancia de utilizar los senderos asociados.</p> <p>Talleres teórico-prácticos asociados a la identificación de la flora, fauna y hongos del lugar que fomenten la sensibilización del cuidado de lo natural.</p>	<p>OC1: Imágenes satelitales gratuitas (ej: Google Earth)</p> <p>Transectos y grillas aleatorias y representativas, según tipo de hábitat y/o variabilidad ambiental</p> <p>OC3: Cámaras trampa</p> <p>Transecto de rastros</p> <p>Fotografía aérea (panorámica del paisaje)</p>
		3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Asociación con expertos que permitan generar una línea base para identificar las zonas naturales que se vean afectadas por la utilización de senderos no autorizados.</p> <p>Elaboración con expertos de un plan de amortiguación y prevención de la utilización de los senderos no autorizados.</p>	
		4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos	<p>Identificación de los accesos no oficiales al parque.</p> <p>Establecimiento de señaléticas adecuadas y claras que sean indicativas de los senderos oficiales.</p> <p>Carteles informativos indicativos de la flora, fauna y hongos del lugar.</p>	
	5. Control y registro de los visitantes al ingreso del parque	<p>Establecimiento de un protocolo de ingreso al parque en donde se le comunique de manera directa al visitante cuáles son los senderos autorizados (esto incluye la reelaboración de un mapa del parque, que muestre de manera más clara y precisas los lugares y senderos a los que se está permitido acceder).</p>	<p>M1: Monitoreo de reforestación (transectos)</p> <p>M2: Registro de señalética instalada (fotografías)</p> <p>M3: Registro e informe de senderos oficiales vs senderos no oficiales del parque</p>	
	10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante	<p>Puesta en marcha de un protocolo de acción por parte de los guardaparques que permita generar acciones específicas en caso de la utilización de senderos no autorizados.</p> <p>Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver punto 4.2. de Capacidad de Carga Recreativa). Se sugiere que pocas personas realicen la evaluación (guardaparques y/o alumnos tesis/practicantes), de modo de no agravar la condición de erodabilidad y/o compactación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposición de raíces (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero Mirador de la U; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Pérdida o pisoteo de la hojarasca (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero Mirador de la U; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Pérdida de la capacidad de infiltración de aguas lluvias (Sendero Mirador de la U; Sendero del Río). - Aumento del número de senderos laterales o alternativos (Sendero Mirador de la U; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sendero Aguas del Maqui; Sendero Cerro La Cruz). 		
	11. Plan comunicacional	<p>Divulgación escrita y gráfica de los senderos autorizados del parque.</p> <p>Difusión en redes sociales de los senderos oficiales del parque</p> <p>Difusión de los daños asociados a la utilización de los senderos no autorizados.</p>		
	12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	<p>Brigadas comunitarias de patrullaje y de alerta ante la utilización de senderos no autorizados.</p> <p>Talleres comunitarios que permitan identificar la flora, fauna y hongos del parque,</p>		
	<p>M2: Al año 2027, los senderos oficiales del parque contarán con señaléticas cada 500 metros (de ser posible) y en todas las bifurcaciones del camino.</p>			
	<p>M3: Al año 2029, se consolidan los senderos oficiales del PNQM y se clausuran definitivamente los senderos alternativos (no oficiales).</p>			

			<p>generando espacios de sensibilización en torno a su cuidado. Construcción de un refugio en la zona altoandino para la pernoctación de los visitantes autorizados.</p>	
		13. Búsqueda de financiamiento	<p>Postulación a fondos o proyectos concursables que permitan equipar al parque con señalética y carteles informativos.</p>	
		14. Reforestación	<p>Inclusión de los accesos a senderos alternativos, en la lista de lugares críticos a reforestar Implementación estratégica de reforestación con árboles y arbustos nativos en senderos no autorizados.</p>	

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza presencia de animales domésticos. Fuente: Elaboración propia.

A4: Presencia de animales domésticos				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
<p>OC1: Bosque y matorral esclerófilo</p> <p>OC5: Zorro culpeo</p>	<p>M1: Para el año 2027, se habrán realizado al menos 5 actividades de divulgación para educar ambientalmente en cuanto a los impactos de los animales domésticos al interior del PNQM.</p> <p>M2: Al año 2025, se han georreferenciado los puntos de ingreso no controlados de especies domésticas y basurales próximos al parque.</p> <p>M3: Al año 2027, se realiza un plan de concientización con ganaderos y alumnos de la Universidad Adolfo Ibáñez para disminuir el ingreso de especies domésticas al PNQM.</p> <p>M4: Al año 2029, el registro de perros y de otros animales domésticos (ej: vacas) en el Ecosistema Altoandino, y realizado por medio de cámaras trampa, se verá disminuido en un 50%.</p>	1. Educación y concientización ambiental	Realizar charlas educativas a estudiantes y visitantes de los daños causados por animales domésticos a la flora y fauna del lugar. Generar campañas educativas semestrales, enfocadas en la tenencia responsable de animales domésticos en espacios naturales.	<p>OC1: Imágenes satelitales gratuitas (ej.: Google Earth) Transectos y grillas aleatorias y representativas, según tipo de hábitat y/o variabilidad ambiental</p> <p>OC5: Transecto de rastros</p> <p>M1: Registro de actividades de divulgación y actas de participación</p> <p>M2: Mapa georreferenciado (puede ser informe)</p> <p>M3: Acta y fotografías de la actividad</p> <p>M4: Monitoreo de número de individuos (comparado con un catastro inicial) en registros realizados por guardaparques y en el control de acceso del parque</p>
		3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	Postulación a fondos concursables con entidades educativas, para abordar de forma práctica el manejo de animales domésticos encontrados dentro del PNQM. Investigación asociada a los daños producidos por la presencia de los animales domésticos en el parque.	
		7. Monitoreo de especies de flora y fauna	Monitoreo de perros y otros animales domésticos (ej.: vacas) a través de las cámaras trampa instaladas por GEF en el Ecosistema Altoandino.	
		9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	Desarrollar actividades en conjunto con el Departamento de Zoonosis e Higiene Ambiental de la Municipalidad de Peñalolén, que priorice un trabajo enfocado en el PNQM y zonas aledañas. Búsqueda de organizaciones que reciban perros atrapados dentro del parque, para darlos en adopción.	
		10. Fiscalización y de guardaparques con apoyo del visitante	Implementar actividades de fiscalización en conjunto con la comunidad que permitan controlar la dispersión de animales domésticos. Fortalecer a través de un plan estratégico en el ámbito comunitario la tenencia responsable de mascotas (principalmente perros). Generar una red de apoyo con la comunidad para la denuncia de la presencia de animales domésticos.	
		11. Plan comunicacional	Elaborar material de difusión (afiches y videos de corta duración) acerca de los impactos de la introducción de especies domésticas al parque.	
		12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Identificar y limpiar microbasurales aledaños al parque, con la ayuda de la Municipalidad y la comunidad de Peñalolén, para evitar que lleguen perros, ganado u otros animales domésticos al PNQM.	
		13. Búsqueda de financiamiento	Postulación a fondos concursables con entidades educativas, para abordar de forma práctica el manejo de animales domésticos encontrados dentro del PNQM	
		14. Reforestación	Reforestar en lugares que hayan sido visitados por vacas.	
		15. Restricción al ingreso del parque de animales domésticos	Acordar con ganaderos las formas de restringir el ingreso de vacas u otros animales domésticos al interior del parque. Instalar carteles informativos sobre los motivos específicos de la restricción de ingreso de mascotas al parque (tales como transmisión de enfermedades bacterianas, virales y micóticas a pesar de contar con vacunación al día, introducción de parásitos, alteraciones al hábitat y la conducta -olores, feromonas, ruidos-), en sectores que es sabido que los visitantes ingresan indebidamente a sus mascotas. Reforzar con guardia permanente los puntos de ingreso no habilitados oficialmente, que son utilizados para ingresar mascotas en los días de mayor afluencia de público. Acordar con los Centros de estudiantes de la Universidad Adolfo Ibáñez las formas de restringir el ingreso de perros u otros animales domésticos al interior del parque.	

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Basura. Fuente: Elaboración propia.

A5: Basura y desechos				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
<p>OC2: Cursos de agua y ecosistemas ribereños</p> <p>OC3: Ecosistema altoandino</p> <p>OC5: Zorro culpeo</p>	<p>M1: Al año 2029, se desarrolla una campaña de educación ambiental para concientizar sobre los daños de los contaminantes químicos en espacios acuáticos y terrestres.</p>	<p>1. Educación y concientización ambiental</p>	<p>Difusión general de la normativa de ingreso a los usuarios del parque, poniendo énfasis en las zonas en donde pueden depositar los desechos y en los daños potenciales asociados a la contaminación.</p> <p>Agregar paneles informativos ubicados junto a los basureros, con imágenes y datos que busquen crear conciencia sobre la cantidad de basura biodegradable y no biodegradable generada dentro del parque.</p> <p>Conversatorios en donde se aborden los daños asociados a los diferentes contaminantes utilizados por los visitantes.</p>	<p>OC2: Monitoreo y registro estandarizado (lugar, horario) Planilla con puntuaciones QBR Planilla de valoración</p> <p>OC3: Cámaras trampa Transecto de rastros Fotografía aérea (panorámica del paisaje)</p> <p>OC5: Transecto de rastros</p> <p>M1: Registro campaña (registro fotográfico y firma de los participantes)</p> <p>M2: Registro TON de basura anual (para comparación estadística)</p> <p>M3: Registro de señalética instalada (fotografías)</p>
		<p>3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.</p>	<p>Asociaciones con universidades que permitan realizar estudios diagnósticos de los efectos contaminantes en el parque.</p> <p>Realizar un estudio diagnóstico del estado actual del agua del parque</p> <p>Tesis asociadas a los efectos dañinos de la presencia de contaminantes en el parque.</p>	
	<p>6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques</p>	<p>Capacitar a guardaparques en el desarrollo de su capacidad anfitriona con el objeto de facilitar el diálogo con los visitantes, la resolución de conflictos y al aumento asertividad.</p> <p>Capacitar a guardaparques en los indicadores que permiten evaluar la capacidad de carga del parque.</p>		
	<p>8. Plan de limpieza y manejo de residuos</p>	<p>Instalación de señaléticas informativas sobre los impactos asociados al uso de contaminantes químicos (ej.: lavalozas, detergentes, aceites).</p> <p>Intensificación del uso de compostera para reciclar la basura orgánica generada por el personal del parque y por parte de la basura generada por los visitantes.</p> <p>Implementación de un baño seco destinado para el uso exclusivo del personal del parque.</p> <p>Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver punto 4.2. de Capacidad de Carga Recreativa):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de basura biodegradable (ej: restos de comida) y no biodegradable (ej: plásticos, vidrios, papeles) (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero Mirador de la U; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada; Sendero Aguas del Maqui*, Sendero Cerro La Cruz) *Se incluyó a Sendero Aguas del Maqui a pesar de no haber sido considerado en el taller participativo. - Presencia de restos de fogatas (Plazoleta Los Litres; Sector Guayacán; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada; Sendero Cerro La Cruz). - Presencia de coliformes fecales y/o fecas u otros indicadores infecciosos (Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Presencia de aceites flotantes (Sector Guayacán; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada). - Aumento de la turbidez del agua (Sector Guayacán; Sendero del Río; Sector Cascada; - Cambios en el pH (Sector Guayacán; Sector Cascada). - Evidencia de descarga de detergentes (Sector Guayacán*; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada) *Se incluyó al Sector Guayacán debido a estar expuesto a una gran afluencia de público, y a pesar de que en el taller participativo no se incluyera este indicador para dicho sitio de visita. 		
	<p>M2: Al año 2027, se disminuye el acopio de basura no biodegradable (plásticos, vidrios y latas) generada por los visitantes en un 70% en comparación con la colectada el año 2020</p> <p>M3: Al año 2027, se instalan señaléticas informativas sobre los contaminantes químicos y sus daños al ecosistema, en los lugares de mayor concurrencia dentro del parque.</p>			

		9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	Estrategias de vinculación con organismos privados u ONG asociadas al proceso de reciclaje.	
		10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante	Diversificar y mejorar los canales de comunicación entre visitantes y guardaparques. Difundir los medios que tienen los visitantes para realizar denuncias asociadas a la descarga de contaminantes químicos.	
		11. Plan comunicacional	Generar material audiovisual para registrar los daños asociados al uso de contaminantes químicos (ej.: lavalozas, detergentes, aceites). Creación de infografías que den cuenta de los impactos asociados a la generación de basura y en donde se incentive que los visitantes lleven consigo su basura.	
		12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Talleres de limpieza y separación de lo recogido al interior del parque. Jornadas de reciclaje junto a la comunidad en donde se trabaje con los desechos propios del parque.	
		13. Búsqueda de financiamiento	Postulación de fondos concursables con temática de reciclaje.	
		14. Reforestación	Reforestar en aquellos potenciales lugares en los que se acopie la basura, de modo de cambiarle el uso a estos lugares. Acompañar dicha actividad por señalética indicativa del resultado que se busca lograr.	

Matriz de Planificación Estrategias para la amenaza Alteraciones significativas del cauce por elementos externos. Fuente: Elaboración propia.

A6: Alteraciones significativas del cauce por elementos externos				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
OC2: Cursos de agua y ecosistemas ribereños	M1: A partir del año 2022, se organizan jornadas de limpieza del lecho del cauce principal del parque, el mes de marzo de cada año, y junto a la comunidad.	1. Educación y concientización ambiental	Conversatorios grupales en donde se aborden los daños asociados a la alteración de los cursos de agua con fines recreativos. Jornadas participativas enfocadas en la sensibilización de la alteración antrópica de los cursos de agua.	OC2: Monitoreo y registro estandarizado (lugar, horario) Planilla con puntuaciones QBR Planilla de valoración M1: Registro jornadas con acta (registros fotográficos e inscripción) M2: Registro de alteraciones (informe de fiscalización) M3: Registro de alteraciones (informe de fiscalización)
		3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	Convocar a alumnos practicantes para que apoyen el trabajo de guardaparques en cuanto al cuidado y vigilancia de los cursos de agua. Desarrollo de tesis relacionadas a los efectos de las alteraciones en los cursos de agua.	
		6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques	Capacitar a guardaparques en el desarrollo de su capacidad anfitriona con el objeto de facilitar el diálogo con los visitantes, el aumento de asertividad y la resolución de conflictos. Capacitar a guardaparques sobre la medición de la posibilidad de desmoronamiento de riberas	
	M2: Al año 2027, disminuye el registro de alteraciones a los cauces por parte de los visitantes, en un 60% en comparación con lo registrado el año 2020.	8. Plan de limpieza y manejo de residuos	Implementar "área de uso intensivo" definida durante la Zonificación del parque, para el uso del curso de agua con fines recreativos. Evaluar los resultados de la implementación del "área de uso intensivo". Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver punto 4.2. de Capacidad de Carga Recreativa): - Interrupción o alteración del flujo normal del cauce principal del PNQM (Sector Guayacán; Sendero del Río; Sendero Unión de Cerros; Sector Cascada; Sector Aguas del Maqui; Sector Cerro La Cruz). - Desmoronamiento o posible desmoronamiento de riberas (Sector Guayacán; Sector Cascada).	
		9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	Reunión de coordinación con canalistas de Lo Hermida para poder fiscalizar puntos críticos de extracción de agua al interior del parque.	
		10. Fiscalización y de guardaparques con apoyo del visitante	Contabilizar y registrar la cantidad de alteraciones a los cursos de agua durante fechas críticas dentro del parque. Llevar un registro del número de denuncias por parte de los visitantes.	
		11. Plan comunicacional	Difundir en medios sociales la normativa de ingreso de usuarios al parque. Divulgar en redes sociales la prohibición de alterar los cursos de agua al interior del parque. Realizar un video que registre los impactos visuales que provoca la alteración de los cursos de agua.	
			12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	
	M3: Al año 2029 se erradican en un 90% las alteraciones del cauce principal del parque	13. Búsqueda de financiamiento	Identificación de red de actores claves vinculados a la temática hídrica. Postulación a fondos concursables de temáticas hídricas.	
		14. Reforestación	Realizar riego de especies reforestadas durante las jornadas de limpieza del cauce.	

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Domesticación de especies nativas. Fuente: Elaboración propia.

A7: Domesticación de especies nativas				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
OC3: Ecosistema altoandino OC5: Zorro culpeo	M1: Al 2027, se implementa el plan de divulgación ambiental de concientización de los impactos de la domesticación de especies	1. Educación y concientización ambiental	Difusión general de la normativa de ingreso de usuarios al parque, realizando divulgación de los efectos y daños antrópicos asociado a la domesticación de especies nativas. Talleres teóricos que identifiquen y divulguen los efectos de la domesticación de especies nativas. Sensibilización de la domesticación de especies nativas a través de infografías y diferentes medios gráficos.	OC3: Cámaras trampa Transecto de rastros Fotografía aérea (panorámica del paisaje) OC5: Transecto de rastros M1: Registro de actividad, actas y fotografías.
		3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	Tesis asociadas a la repercusión de domesticación de especies nativas. Conversatorios de panel de expertos con la comunidad que aborden la domesticación de especies nativas. Investigaciones científicas que permitan el análisis de la realidad actual de la domesticación de especies nativas en el PNQM.	
		7. Monitoreo de especies de flora y fauna	Identificación de lugares en los que se alimenta a especies nativas, a través de cámaras trampa o algún otro método.	
		10. Fiscalización y de guardaparques con apoyo del visitante	Difundir los medios que tienen los visitantes para realizar denuncias de domesticación de especies nativas.	
		11. Plan comunicacional	Difusión a través de redes sociales sobre los efectos de alimentar y domesticar a especies nativas.	
		12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Charlas teórico-prácticas de conservación y preservación de la fauna para evitar la domesticación de especies nativas. Creación comunitaria de difusión gráfica que aborde los daños asociados a la domesticación de especies nativas.	
		13. Búsqueda de financiamiento	Postulación a fondos concursables gubernamentales que permitan disminuir la domesticación de especies nativas (FPA, Ciencia Pública, Fondos Cultura, entre otros).	

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Cambios en el régimen hídrico. Fuente: Elaboración propia.

A8: Cambio régimen hídrico, sequía					
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC	
OC1: Bosque y matorral esclerófilo	M1: Al año 2029, se implementarán 3 tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias.	3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	Generar convenios de trabajo con instituciones vinculadas al ámbito hídrico Definir el caudal actual del curso de agua principal del PNQM con la ayuda de alumnos o investigadores de instituciones aliadas. Realizar concursos o llamados a tesis para realizar investigaciones relacionadas con el cambio del régimen hídrico al interior del PNQM. Realizar convenios con instituciones que dicten las carreras de geología o geografía para formalizar visitas de terreno con interés geomorfológico e hidrológico. Realizar estudios para determinar el manejo preventivo ante aluviones. Realizar estudios para determinar al menos tres tecnologías asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias. Ejecutar tecnologías piloto asociadas a la captura de humedad y aguas lluvias Realizar convenios de colaboración con instituciones vinculadas a la reforestación	OC1: Imágenes satelitales gratuitas (ej: Google Earth) Transectos y grillas aleatorias y representativas, según tipo de hábitat y/o variabilidad ambiental	
OC2: Cursos de agua y ecosistemas ribereños	M2: Al año 2026, se monitorea la condición de especies de flora y fauna ribereña.		7. Monitoreo de especies de flora y fauna	Evaluación del estado fitosanitario en el que se encuentran las especies vegetales leñosas del ecosistema ribereño del PNQM.	OC2: Monitoreo y registro estandarizado (lugar, horario) Planilla con puntuaciones QBR Planilla de valoración
OC3: Ecosistema altoandino	M3: Al año 2028, se han realizado evaluaciones del proceso de monitoreo de especies.			12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Visitas guiadas que permitan conocer y valorar la relación entre el agua y el PNQM Realización de cabildos o reuniones comunitarias de sociabilización del recurso hídrico y sus usos actuales.
OC4: Guayacán	M4: Al año 2027, se desarrollarán al menos 3 tesis y 1 proyecto de investigación científica enfocados en estudiar posibles contribuciones a enfrentar la escasez hídrica al interior del parque. M5: Al año 2029, se reforestarán 1,5 hectáreas de zonas ribereñas (usando un buffer de 30 m) del curso de agua principal del parque, con especies nativas idóneas para contribuir a la mantención del agua en cantidad y calidad.		13. Búsqueda de financiamiento	Postular a fondos concursables en conjunto con instituciones académicas para desarrollar proyectos de investigación.	OC4: Monitoreo de individuos seleccionados y que hayan sido previamente identificados. M1: Registro de monitoreo
			14. Reforestación	Identificar las áreas en las cuales es necesario y posible realizar la reforestación con especies nativas. Identificar las especies arbóreas adecuadas para realizar la reforestación. Realizar planificación de la reforestación en zonas ribereñas. Mapear las zonas que serán reforestadas en consideración a lo propuesto en la zonificación. Realizar planificación de mantención de los sectores a reforestar. Crear un banco de semillas de las plantas nativas del PNQM Incorporar un sistema digital que permita registrar las semillas de plantas nativas y actividades de reforestación.	M2: Evaluaciones monitoreo M3: Registro de informe de tesis M4: Monitoreo (parcelas fijas)

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Herencia de malos usos. Fuente: Elaboración propia.

A9: Herencia de malos usos				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
<p>OC1: Bosque y matorral esclerófilo</p> <p>OC2: Cursos de agua y ecosistemas ribereños</p> <p>OC4: Guayacán</p> <p>OC6: Memoria territorial</p>	<p>M1: Al año 2027, se han realizado al menos 5 jornadas educativas vinculadas directamente a la erradicación de las fogatas.</p>	1. Educación y concientización ambiental	<p>Diagnóstico y recopilación de la tradición cultural de los visitantes; realizado a través de metodologías participativas.</p> <p>Ejecución de un programa de educación socioambiental que aborde directamente las malas prácticas asociadas al parque.</p> <p>Charlas que permitan desmitificar usos culturales cronificados y posibles actividades que favorezcan el cuidado del parque.</p> <p>Actividades de sensibilización con la comunidad respecto a la importancia de la presencia del Guayacán en el PNQM</p>	<p>OC1: Imágenes satelitales gratuitas (ej: Google Earth)</p> <p>Transectos y grillas aleatorias y representativas, según tipo de hábitat y/o variabilidad ambiental</p> <p>OC2: Monitoreo y registro estandarizado (lugar, horario)</p> <p>Planilla con puntuaciones QBR</p> <p>Planilla de valoración</p> <p>OC4: Monitoreo de individuos seleccionados y que hayan sido previamente identificados.</p> <p>OC6:</p> <p>Encuestas anuales</p> <p>Levantamiento de información</p> <p>Interpretación hermenéutica de los discursos territoriales</p> <p>Metodología mixta para finalizar con una encuesta anual que permita generar un análisis cuantitativo de la realidad.</p> <p>Crear base de datos</p> <p>Identificación de actores y bibliografía clave</p> <p>Diagnóstico</p> <p>Realizar investigaciones pertinentes</p> <p>Creación de documento escrito</p> <p>M1: Registro de las jornadas realizadas.</p> <p>M2: Programas educativos ejecutados</p>
		M2: Al año 2029 se habrán implementado al menos 5 programas que aborden la educación y concientización ambiental sobre el patrimonio natural y cultural, con un impacto de al menos el 50% de los visitantes del PNQM.	2. Campaña de prevención de incendios	
		3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Realización de convenios con centros de investigación y/o universidades y/o institutos que permitan desarrollar aspectos socioculturales asociados al parque.</p> <p>Desarrollo de tesis que reconozcan los procesos históricos del parque, valorizando dichos acontecimientos y promoviendo la conservación natural del mismo.</p> <p>Realización de cursos teóricos al interior del parque, vinculado a temáticas culturales y medio ambientales.</p> <p>Para cada programa específico del Plan de Manejo se elaboran e implementan Planes Operativos anuales</p>	
		4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos	<p>Construcción participativa y comunitaria de elementos gráficos o escritos asociados a los beneficios socioculturales y ecológicos que brinda el parque.</p> <p>Señalética que promueva actividades antrópicas positivas (por ejemplo; observación de aves, turismo científico, baños de bosque, etc.)</p> <p>Verificar la pertinencia de la capacidad de carga en función de los impactos evidenciados en cada sitio del parque.</p>	
		5. Control y registro de los visitantes al ingreso del parque	<p>Transmisión de información oral clara y directa de los usos permitidos del parque.</p> <p>Entrega física o virtual de información sobre los usos permitidos y prohibidos en el parque.</p> <p>Registro actualizado de visitantes y elaboración de perfil de estos.</p> <p>Registro trimestral de los impactos identificados en los sitios de visita, en base a los indicadores específicos propuestos en el apartado de Capacidad de Carga Recreativa.</p> <p>Fortalecer el plan de seguridad para visitantes existente</p>	
		6. Fortalecimiento de las capacidades de los GP	<p>Capacitación de los guardaparques sobre la transmisión efectiva de mensajes acerca de la normativa de usos del parque.</p> <p>Capacitación de guardaparques en técnicas de persuasión y solución de conflictos</p>	
		8. Plan de limpieza	<p>Jornadas comunitarias de limpieza y cuidado del parque.</p>	
		9. Fortalecimiento de la vinculación con organismos públicos y privados	<p>Establecer acuerdos con la municipalidad de La Florida, así como con los dueños de terrenos o habitantes de la zona de amortiguación establecida en los alrededores del parque, relacionados con el cuidado y buen uso de este.</p>	
		10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante	<p>Estrategias y acuerdos de monitoreo entre la comunidad y los guardaparques asociado a malas prácticas de los visitantes, principalmente en las zonas de uso público intensivo.</p> <p>Fortalecer el canal de denuncias directas entre la comunidad y los guardaparques.</p>	

		<p>11. Plan comunicacional</p>	<p>Buscar perfil profesional para encargarse del área de comunicaciones Planificación de acciones comunicacionales a corto y mediano plazo del ámbito sociocultural considerando evaluaciones de proceso y una evaluación ex post, con enfoque en cumplir las metas de este Plan de Manejo. Capacitación de encargado de comunicaciones del PNQM en educación ambiental y comunicación efectiva en caso de requerirlo para complementar su formación y experiencia. Publicaciones en las redes sociales del parque, en que se desmitifican prácticas asociadas a los malos usos del PNQM. Muestra fotográfica de los usos socioculturales del parque bajo un concepto de cuidado y respeto con la naturaleza.</p>	<p>M3: Encuestas realizadas</p>
<p>12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas</p>	<p>Buscar perfil profesional de las ciencias sociales, para desempeñarse como encargado de los aspectos socioculturales del parque. Planificación participativa de acciones de vinculación con la comunidad a corto y mediano plazo considerando responsables y evaluaciones de proceso y evaluación ex post, con enfoque en cumplir las metas de este Plan de Manejo. Establecer acuerdos con actores relevantes de la comunidad con el fin de articular acciones positivas para la conservación y cuidados del PQM. Jornadas de baños de bosque guiadas En caso de habilitación de un área cercana a la zona de administración, se realiza la construcción de quinchos en ella Instalación de lavaderos en la zona de usos públicos Instalación de baños secos en la zona de usos públicos Instalación de punto limpio en la zona de usos públicos Conversatorios con organizaciones comunales que permitan recoger propuestas de como debiese llevarse a cabo la educación ambiental dentro del parque</p>			
<p>13. Búsqueda de financiamiento</p>	<p>Postulación a fondos de arte y cultura para educación socioambiental.</p>			
<p>14. Reforestación</p>	<p>Talleres teórico-prácticos enfocado en identificación y beneficios de las especies nativas Jornadas de reforestación de especies nativas en el parque Jornadas comunitarias simbólicas de riego en el parque. Creación de un huerto comunitario en armonía con la naturaleza</p>			

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Olvido. Fuente: Elaboración propia.

A10: Olvido				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
OC6: Memoria territorial	<p>M1: Al año 2028 estará documentada de forma escrita al menos el 50% de la historia de la Quebrada de Macul y del parque.</p> <p>M2: Al año 2027, se realizan al menos 4 instancias comunitarias y participativas en donde se rescate, reconozca y se promueva la valoración de las prácticas socioculturales del PNQM.</p> <p>M3: Al año 2024, existe un sistema instalado de capacitación permanente, sobre la historia sociocultural de PNQM para los guardaparques.</p> <p>M4: Al año 2029, se implementa 1 ruta patrimonial con enfoque ambiental en el PNQM</p>	1. Educación y concientización ambiental	<p>Realización de concursos anuales de microcuentos asociados al rescate de la memoria territorial de la Quebrada de Macul, en torno a un tema central (por ejemplo: el aluvión de 1993; antiguos usos de la Quebrada de Macul; descripciones de la evolución del paisaje; historias familiares asociadas a la Quebrada de Macul; entre otros).</p> <p>Diagnóstico inicial que permita identificar las principales prácticas patrimoniales y culturales desarrolladas en el PNQM</p> <p>Diagnóstico inicial que permita identificar las áreas patrimoniales y de importancia cultural dentro del parque.</p> <p>Realización de talleres y conversatorios enfocados en la riqueza del patrimonio cultural tangible e intangible.</p> <p>Instancias participativas (talleres, salidas a terreno, etc.) que fortalezcan la conexión entre la naturaleza y los visitantes del parque.</p> <p>Coloquios sobre la historia territorial y el patrimonio cultural tangible del PNQM</p>	<p>OC6: Encuestas anuales Levantamiento de información Interpretación hermenéutica de los discursos territoriales Metodología mixta para finalizar con una encuesta anual que permita generar un análisis cuantitativo de la realidad. Crear base de datos Identificación de actores y bibliografía clave Diagnóstico Realizar investigaciones pertinentes Creación de documento escrito</p> <p>M1: Documentos escritos de la historia local de la quebrada y el parque</p> <p>M2: Número actividades comunitarias y participativas realizadas</p> <p>M3: Capacitación realizada (fotografías, lista de asistencia, etc.)</p> <p>M4: Informe y registro del estado de la ruta patrimonial</p>
		3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Firma de acuerdos colaboración para la vinculación científica con unidades académicas que permita un análisis continuo de la riqueza cultural y patrimonial del parque.</p> <p>Proyecto de tesis asociada a la relación entre los pueblos originarios y la quebrada.</p> <p>Proyecto de tesis que estudie la historia local del PNQM.</p> <p>Proyectos de tesis enfocada en la descripción de los sitios patrimoniales al interior del PNQM.</p> <p>Establecer un acuerdo colaborativo con el departamento de cultura de la municipalidad de Peñalolén, para fortalecer el ámbito de la ruta patrimonial</p> <p>Elaboración y planificación de la ruta patrimonial, reconociendo el patrimonio socio cultural y natural del parque (identificación de sitios simbólicos, reconocimiento de la identidad y de la historia del parque, identificación y reconocimiento de hitos históricos, sociales y naturales)</p>	
		4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos	<p>Instalación de infografía a la entrada del parque que permita visualizar la historia y acontecimientos relevantes del parque.</p> <p>Instalación de señaléticas en los senderos del parque que permitan visualizar hechos históricos y lugares de importancia socioculturales.</p>	
		5. Control y registro de los visitantes al ingreso del parque	<p>Charlas relacionadas al ámbito sociocultural del parque, valorizando sitios de importancia histórica, así como los de valor patrimonial</p> <p>Charlas enfocadas en el testimonio y relato de los actores claves (pioneros) vinculados al PNQM</p> <p>Socialización sobre la ruta patrimonial presente en el PNQM.</p>	
		6. Fortalecimiento de las capacidades de los guardaparques	<p>Realizar capacitaciones a guardaparques con el objeto de desarrollar habilidades comunicativas que estén orientadas a difundir aspectos históricos fundacionales del PNQM y de la Quebrada de Macul de manera asertiva y didáctica.</p> <p>Capacitar a guardaparques en el desarrollo de su capacidad anfitriona con el objeto de facilitar el diálogo con los visitantes.</p> <p>Creación de un manual con los elementos sociohistóricos del parque enfocado directamente al fortalecimiento de la capacitación de los guardaparques</p>	

		11. Plan comunicacional	<p>Producción de manual o guía como rescate bibliográfico o de recopilación de relatos del ámbito histórico- cultural.</p> <p>Publicación en redes sociales de datos breves sobre la historia de la quebrada y del PNQM.</p> <p>Elaboración de material escrito y/o audiovisual sobre la historia sociocultural del parque y la quebrada.</p>	
		12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	<p>Paseos interactivos que permitan contemplar y observar la flora y fauna del parque</p> <p>Focus group que permitan el fortalecimiento de la relación entre los actores claves del PNQM y los pueblos originarios que mantienen una conexión directa con el parque.</p> <p>Talleres de observación de aves (concursos de pintura, poemas, dibujos, etc.)</p> <p>Nütram (conversatorios con personas mayores) realizado por pueblos originarios que tengan una relación o vínculo con la Quebrada de Macul, en donde participe la comunidad.</p> <p>Construcción de un museo que permita fortalecer el conocimiento y valoración del patrimonio biocultural de la quebrada y del parque.</p>	
		13. Búsqueda de financiamiento	<p>Búsqueda de financiamiento para la elaboración de material escrito y/o audiovisual sobre la historia sociocultural del parque y la quebrada.</p> <p>Postulación a fondos de arte y cultura que permita fortalecer el patrimonio cultural</p>	

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Desvalorización. Fuente: Elaboración propia.

A11: Desvalorización				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza y OC
<p>OC6: Memoria territorial</p> <p>OC7: Patrimonio cultural tangible</p>	<p>M1: Al año 2026, se contará con el registro del 100% de los lugares patrimoniales históricos identificados dentro del PNQM.</p>	<p>1. Educación y concientización ambiental</p>	<p>Talleres prácticos de reconocimiento y valoración cultural desarrollados al interior del parque y enfocado en estudiantes que visiten el PNQM.</p> <p>Talleres realizados por funcionarios del PNQM, en establecimientos escolares, con enfoque de la riqueza patrimonial del parque.</p>	<p>OC6:</p> <p>Encuestas anuales</p> <p>Levantamiento de información</p> <p>Interpretación hermenéutica de los discursos territoriales</p> <p>Metodología mixta para finalizar con una encuesta anual que permita generar un análisis cuantitativo de la realidad.</p> <p>Crear base de datos</p> <p>Identificación de actores y bibliografía clave</p> <p>Diagnóstico</p> <p>Realizar investigaciones pertinentes</p> <p>Creación de documento escrito</p> <p>OC7: Diagnóstico (identificar, graficar y cartografiar, catastro de lugares)</p> <p>Evaluación de los efectos:</p> <p>a) fuentes de presión (grado de contribución, tendencia, posibilidad de control)</p> <p>b) factores de riesgo (elementos o condiciones futuras)</p> <p>Encuesta o planilla (que puede ser permanente)</p>
		<p>3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.</p>	<p>Realización de charlas de expertos sobre la riqueza patrimonial e histórica del PQM.</p> <p>Constitución de una mesa de trabajo de expertos enfocado en el rescate y reconocimiento patrimonial y sociocultural del PNQM.</p> <p>Desarrollo de tesis asociadas al patrimonio cultural tangible y a la memoria territorial del parque.</p>	
		<p>4. Delimitación de senderos oficiales e incorporación de señaléticas y carteles informativos</p>	<p>Incorporar un sendero de los sentidos para personas con movilidad reducida o capacidades diferentes en sector Plazoleta del Litre.</p> <p>Desarrollar señalética en braille y elementos afines que faciliten la interpretación de la flora y fauna del lugar.</p>	
		<p>8. Plan de limpieza y manejo de residuos</p>	<p>Jornadas comunitarias e internas enfocadas en las conductas apropiadas para el cuidado y conservación del parque.</p>	
	<p>M2: Al año 2027, el 50% de los estudiantes y visitantes reconocerán los sitios socio-culturales identificados en el PNQM.</p> <p>M3: Al año 2026 se habrán realizado 2 nuevas investigaciones (tesis u otros proyectos de investigación científica) relacionadas al patrimonio cultural tangible y/o a la memoria territorial del PNQM.</p>	<p>10. Fiscalización de guardaparques con apoyo del visitante</p>	<p>Fortalecimiento del canal actual y establecimiento de una red comunitaria en comunicación directa con guardaparques que permitan denunciar y controlar malas prácticas en visitantes que atenten contra sitios culturales patrimoniales.</p> <p>Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver tabla de indicadores de impacto):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de elementos de formas y tamaños contrastantes con el ambiente (ej.: carpas). (Sector Guayacán, Sendero Cerro La Cruz) - Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de la visitación turística (ej.: rayado sobre rocas, modificación del relieve). (Sector Guayacán, Sendero Mirador de la U, Sendero del Rio, Sendero Unión de Cerros, Sector Cascada, Sendero Cerro La Cruz) - Utilización de colores que no se encuentran de forma natural en el ambiente. (Sendero Mirador de la U) - Uso de materiales alóctonos y no armónicos con el ambiente. (Sector Cascada) 	
		<p>11. Plan comunicacional</p>	<p>Concurso de dibujos sobre los valores del PNQM dirigido a escolares y con financiamiento externo gestionado.</p> <p>Búsqueda de financiamiento para la publicación de material escrito y/o audiovisual.</p> <p>Publicación de material de divulgación escrito, con poesías inspiradas en el PNQM, escritas por los visitantes que acuden al parque</p> <p>Publicación de libro y/o material de difusión con fotografías capturas por visitantes del parque.</p>	
		<p>12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas</p>	<p>Establecimiento de un vínculo directo entre el parque y establecimientos educacionales de la zona.</p> <p>Mapeo de actores clave que pueden contribuir de manera positiva en la conservación ecológica y cultural del PNQM.</p> <p>Formación de un grupo comunitario que fomente el rescate histórico y cultural del PNQM.</p> <p>Actividades de resignificación de espacios del patrimonio biocultural</p>	

			Conexión con los sentidos y meditación en la naturaleza	
		13. Búsqueda de financiamiento	Fondos concursables de arte y cultura que permitan fortalecer el patrimonio cultural tangible	
		14. Reforestación	Jornadas participativas de identificación de especies nativas y su valor patrimonial, dirigidas por representantes de pueblos originarios u otro actor comunitario. Recolección acotada de semillas en conjunto con la comunidad y un organismo colaborador externo Siembra de semillas nativas en jornadas comunitarias en las zonas de recuperación cercanas a zonas de uso público intensivo	

Matriz de Planificación de Estrategias para la amenaza Vandalismo. Fuente: Elaboración propia.

A12: Vandalismo				
Objeto de conservación	Meta	Estrategia	Actividad por estrategia	Actividad de monitoreo por amenaza (vinculado a la meta)
OC7: Patrimonio cultural tangible	<p>M1: Al año 2026, existirá un plan de protección fiscalizador que incluya a los guardaparques y visitantes, y que permitirá denunciar el vandalismo.</p> <p>M2: Al año 2025, se realiza la limpieza del 50% de los grafitis realizados en rocas ubicadas en el PNQM.</p> <p>M3: Al año 2025, se crean 2 sitios de expresiones sociocultural controladas y delimitadas, otorgando un enfoque de pertenencia y de cuidado de la naturaleza por parte de los visitantes.</p> <p>M4: Al año 2028, el registro de daños asociados al patrimonio cultural tangible se verá disminuida en un 50% en comparación con el registrado en el año 2022.</p>	1. Educación y concientización ambiental	<p>Catastro e identificación de las zonas patrimoniales tangibles (sin publicación). Realizar un diagnóstico, que permita identificar los principales actos de vandalismo al interior del parque.</p> <p>Realización de talleres que aborden temáticas orientadas a la protección y cuidado de la naturaleza y la influencia antropocéntrica.</p> <p>Realización de talleres con comunidades escolares que fomente la expresión oral y escrita, manteniendo como enfoque el cuidado y respeto por la naturaleza.</p>	<p>OC7:</p> <p>Diagnóstico (identificar, graficar y cartografiar, catastro de lugares)</p> <p>Evaluación de los efectos: a) fuentes de presión (grado de contribución, tendencia, posibilidad de control)</p> <p>b) factores de riesgo (elementos o condiciones futuras)</p> <p>Encuesta o planilla (que puede ser permanente)</p> <p>M1: Registro y monitoreo de las denuncias.</p> <p>M2: Monitoreo y fiscalización de los rayados en rocas</p> <p>M3: Registro escrito y fotográfico del lugar</p> <p>M4: Conservación del patrimonio cultural</p>
		3. Fortalecimiento de alianzas con universidades, institutos y centros de investigación y expertos con fines científicos y académicos.	<p>Diagnóstico de los sitios arqueológicos presentes en el parque, en un contexto de cuidado y protección del patrimonio cultural tangible.</p> <p>Tesis asociada al estudio de restos arqueológicos presentes en el PNQM</p> <p>Proyecto de tesis asociado al uso precolombino de los restos arqueológicos que han sido identificados.</p> <p>Generar instancias investigativas asociadas a los canales de preservación de los sitios patrimoniales que se encuentran al interior del parque.</p>	
		8. Plan de limpieza y manejo de residuos	<p>Establecimiento de un protocolo, que señale la estrategia óptima para la limpieza de las piedras.</p> <p>Formación de un grupo comunitario que apoye en las labores de prevención de daño al interior del parque.</p> <p>Instancias comunitarias de limpieza colectiva del PNQM.</p>	
		10. Fiscalización y de guardaparques con apoyo del visitante	<p>Desarrollar un plan estratégico entre guardaparques y la comunidad que incluya el protocolo para actuar frente a actos de vandalismo al interior del parque.</p> <p>Diversificar y mejorar los canales de comunicación entre visitantes y guardaparques.</p> <p>Difundir los medios que tienen los visitantes para realizar denuncias de vandalismo.</p> <p>Definición de estándares de impacto, para los siguientes indicadores y sitios de visita (ver tabla de indicadores de impacto):</p> <ul style="list-style-type: none"> -Reclamos por conductas inaceptables de otros visitantes. (Sector Guayacán, Sendero del Rio, Sector Cascada) - Percepción del visitante acerca del estado ambiental general del sitio de visita. (Sendero Mirador de la U, Sendero del Rio, Sector Cascada, Sendero Aguas del Maqui, Sendero Cerro La Cruz) - Pérdida o destrucción de piezas arqueológicas o elementos de interés patrimonial. (Sendero Cerro La Cruz) 	
		11. Plan comunicacional	<p>Campaña pública preventiva y sensibilizadora sobre los rayados en las piedras y destrozos intencionales a los elementos naturales del PNQM.</p>	
			<p>Elaboración de una estrategia y protocolo de protección para el patrimonio cultural tangible del PNQM, incorporando metodologías participativas y a actores claves de la comunidad.</p>	

		12. Plan de vinculación con la comunidad que favorezca dinámicas participativas	Diseño y aplicación del plan de protección del patrimonio cultural tangible, manteniendo un vínculo colaborativo con los actores claves y la comunidad general que visita al parque Creación de un mural cuyo motivo incluya a la biodiversidad y las amenazas del PNQM, considerando una construcción colectiva y participativa del mismo.	
		13. Búsqueda de financiamiento	Postulación a fondos concursables enfocados en la limpieza de rocas Postulación a fondos patrimoniales	