# PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA GOLONDRINA DE MAR NEGRA

## ÁREA DE PROTECCIÓN PAMPA CHACA

RED DE OBSERVADORES DE AVES Y VIDA SILVESTRE DE CHILE

# PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA GOLONDRINA DE MAR NEGRA

## ÁREA DE PROTECCIÓN PAMPA CHACA

Elabora:

ROC

Patrocinan:

American Bird Conservancy

redinter

Colaboran:

Ministerio de Bienes Nacionales
Gobierno de Chile

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

## Agradecimientos:

A quienes han participado de los talleres, charlas, ferias, stands y visitas al Área de Protección. A quienes han ayudado durante el proceso para adquirir la concesión del área. A Rodrigo Silva, Nelson Contardo, Cristian Pinto, Felipe de Groote, Daniel Terán, Heraldo Norambuena, Rodrigo Barros, Ignacio Escobar e Ignacio Ramírez, por su histórico aporte al proyecto Golondrinas del Desierto. A Mariano de la Maza por su asesoría técnica.

Al Ejército de Chile, a la Municipalidad de Arica, a la Corporación Nacional Forestal (CONAF), al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y al Ministerio de Energía por su colaboración constante y sus valiosos aportes en el taller participativo.

## Autores:

Benjamín Gallardo, Ronny Peredo e Ivo Tejeda.

## Cita sugerida:

ROC (2024). Plan de Manejo para la Conservación de la golondrina de mar negra Hydrobates markhami: Área de Protección Pampa Chaca. Región de Arica y Parinacota.

# CONTENIDO

**PRESENTACIÓN ..... 7**

GOLONDRINAS DE MAR DEL NORTE DE CHILE ..... 7
GOLONDRINA DE MAR NEGRA ..... 7
PLAN DE MANEJO ÁREA DE PROTECCIÓN PAMPA CHACA ..... 8

**ETAPA 1: PREPARAR Y CONTEXTUALIZAR ..... 9**

FASE 1: CONFORMACIÓN DEL EQUIPO PLANIFICADOR E INSTANCIAS DE PARTICIPACIÓN ..... 9
I. Conformación del equipo de planificación ..... 9
.II. Descripción de actores territoriales ..... 10
III. Instancias de participación ..... 11
IV. Revisión y rescate de información de planes anteriores ..... 12
FASE 2: DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE PROTECCIÓN Y ZONA DE INFLUENCIA ..... 13
I. Ubicación ..... 13
II. Límites y acceso ..... 14
III. Antecedentes de afectación ..... 14
IV. Antecedentes territoriales ..... 15
V. Zona de influencia ..... 28
FASE 3: VISIÓN ..... 30
FASE 4: OBJETOS DE CONSERVACIÓN ..... 30
I. Objetos de conservación biológicos ..... 30
II. Análisis de viabilidad: Atributos Ecológicos Clave (AEC) ..... 32
FASE 5: AMENAZAS DIRECTAS ..... 33
I. Descripción de amenazas ..... 34
II. Priorización de amenazas ..... 43
FASE 6: ANÁLISIS SITUACIONAL ..... 45
I. Modelos conceptuales por amenaza ..... 45
II. Puntos de intervención clave ..... 49

**ETAPA 2: PLANIFICAR ..... 51**

FASE 8: OBJETIVOS, ESTRATEGIAS, CADENAS DE RESULTADOS, METAS Y ACTIVIDADES ..... 51
I. Objetivos del Plan de Manejo ..... 51
II. Estrategias ..... 52

III. Cadenas de resultados: Metas, resultados intermedios y actividades ..... 53
FASE 9: ANÁLISIS DE USO Y ZONIFICACIÓN ..... 58
I. Usos actuales y potenciales ..... 58
II. Análisis de compatibilidad de usos ..... 60
III. Definición de zonas de uso y zonificación ..... 64
FASE 10: NORMATIVA DEL ÁREA DE PROTECCIÓN PAMPA CHACA ..... 66
FASE 11: PLAN DE MONITOREO ..... 67
FASE 12: PLAN OPERATIVO ANUAL ..... 75
FASE 13: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ..... 75

**BIBLIOGRAFÍA ..... 76**

**ANEXOS ..... 82**

ANEXO I: INSTACIAS DE PARTICIPACIÓN ..... 82
I. Fotografías Primer Taller participativo dirigido a actores territoriales relevantes ..... 82
II. Listados de asistencia Primer Taller participativo dirigido a actores territoriales relevantes ..... 83
III. Fotografía Primer Taller Participativo Equipo Núcleo ..... 84
IV. Fotografía Segundo Taller Participativo Equipo Núcleo ..... 84
ANEXO II: PROGRAMAS Y ACCIONES EJECUTADAS EN PLANES ANTERIORES ..... 85
I. Programa de monitoreo ..... 85
II. Programa de educación y vinculación ..... 85
III. Programa de infraestructura informativa ..... 88
IV. Programa de gestión integrada de residuos ..... 89
V. Programa de difusión ..... 90

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalle del equipo de planificación ..... 9
Tabla 2. Actores territoriales relevantes ..... 10
Tabla 3. Elementos descritos en el expediente de Pampa Chaca 2020 ..... 12
Tabla 4. Listado de especies descritas en Pampa Chaca ..... 19
Tabla 5. Personas ocupadas según rama de la economía 2019-2023 ..... 25
Tabla 6. Análisis de Viabilidad Atributos Ecológicos Clave ..... 33
Tabla 7. Alcance, gravedad y tiempo de recuperación de amenazas ..... 44
Tabla 8. Estrategias, metas y actividades ..... 55

Tabla 9. Usos actuales e históricos del Área de Protección ..... 59
Tabla 10. Usos potenciales del Área de Protección ..... 60
Tabla 11. Guía de compatibilidad de usos ..... 61
Tabla 12. Matriz de compatibilidad de usos actuales ..... 61
Tabla 13. Matriz de compatibilidad de usos potenciales ..... 63
Tabla 14. Superficies de la zonificación en el Área de Protección Pampa Chaca ..... 64
Tabla 15. Normativa del Área de Protección Pampa Chaca ..... 67
Tabla 16. Programa de Monitoreo para los objetos de conservación ..... 68
Tabla 17. Programa de Monitoreo para las amenazas ..... 68
Tabla 18. Programa de Monitoreo para las actividades de las estrategias ..... 70
Tabla 19. Estructura organizacional ..... 75
Tabla 20. Organismos que han visitado el Área de Protección Pampa Chaca ..... 86

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Área de Protección Pampa Chaca 13
Figura 2. Ceremonia de traspaso Área de Protección 14
Figura 3. Sustrato y nido de golondrina de mar negra en Pampa Chaca 16
Figura 4. Red hidrográfica Región de Arica y Parinacota 18
Figura 5. Golondrina de mar negra: pareja, incubación y cría 21
Figura 6. Fenología golondrina de mar negra en Pampa Chaca 21
Figura 7. Otras especies de fauna presentes en Pampa Chaca 22
Figura 8. Presencias tutelares 26
Figura 9. Crecimiento localidades de Acha y Chaca 28
Figura 10. Zona de Influencia Área de Protección Pampa Chaca 29
Figura 11. Densidad de nidos de golondrina de mar negra 31
Figura 12. Rutas de vuelo de golondrina de mar negra 32
Figura 13. Basura dispersada por el viento taponeando nidos 35
Figura 14. Microbasurales y desechos arrojados en Pampa Chaca 35
Figura 15. Microbasurales y acumulaciones de basura en el Área de Protección 36
Figura 16. Tránsito no regulado en el Área de Protección 37
Figura 17. Mapa de calor de caídas de golondrina de mar negra en Arica 39
Figura 18. Focos lumínicos Región de Arica y Parinacota 40
Figura 19. Líneas de transmisión eléctricas 42

Figura 20. Análisis situacional de la amenaza "iluminación inadecuada" 46
Figura 21. Análisis situacional de la amenaza "obras areales" 46
Figura 22. Análisis situacional de la amenaza "obras lineales" 47
Figura 23. Análisis situacional de la amenaza "eventos masivos" 47
Figura 24. Análisis situacional de la amenaza "residuos terrestres" 48
Figura 25. Análisis situacional de la amenaza "tránsito vehicular no regulado" 48
Figura 26. Análisis situacional de la amenaza "perros de vida libre" 49
Figura 27. Puntos de intervención clave 49
Figura 28. Puntos de intervención clave y estrategias planteadas 52
Figura 29. Cadena de resultados estrategia 1. Figura de protección 53
Figura 30. Cadena de resultados estrategia 2. Asesorías sobre iluminación 53
Figura 31. Cadena de resultados estrategia 3. Monitoreo SEIA 54
Figura 32. Cadena de resultados estrategia 4. Programa de educación y sensibilización 54
Figura 33. Cadena de resultados estrategia 5. Programa de gestión integrada de residuos 54
Figura 34. Cadena de resultados estrategia 6. Programa de infraestructura 55
Figura 35. Cadena de resultados estrategia 7. Programa de fiscalización y control 55
Figura 36. Zonas de uso Área de Protección Pampa Chaca 65
Figura 37. Monitoreo mensual de sitios de nidificación de golondrina de mar negra 85
Figura 38. Visitas guiadas y actividades educativas realizadas 87
Figura 39: Expedición y reunión junto al ejército de Chile 88
Figura 40. Cartografía sobre ubicación de señaléticas instaladas. 88
Figura 41. Basura retirada en el Área de Protección 89

# PRESENTACIÓN

## GOLONDRINAS DE MAR DEL NORTE DE CHILE

Las golondrinas de mar son pequeñas aves marinas al orden de los Procellariiformes. Son aves de vuelo rápido y ágil, de hábitos pelágicos, que habitan mar adentro donde se alimentan de pequeños peces, crustáceos y cefalópodos. Se reproducen en tierra firme, en colonias que generalmente se encuentran en islas o acantilados costeros, aunque en algunas especies las colonias reproductivas pueden estar decenas de kilómetros al interior de territorio continental. Nidifican gregariamente, mostrando gran fidelidad a sus colonias. No construyen sus nidos, sino que utilizan cavidades ya existentes. Son especies longevas, con un largo generacional estimado en 16 años, y ponen un solo huevo por temporada (Medrano et al. 2024).

En los mares del norte de Chile se pueden encontrar de forma regular cuatro especies de este grupo de aves: golondrina de mar negra (*Hydrobates markhami*), golondrina de mar de collar (*Hydrobates hornbyi*), golondrina de mar chica (*Oceanites gracilis*) y golondrina de mar peruana (*Hydrobates tethys*). Debido a múltiples factores, se cuenta con escasa información sobre aspectos de la biología de estas especies, como rutas de vuelo, zonas de alimentación en el mar, cronología reproductiva y ubicación de colonias. A pesar de esto, en los últimos 12 años se ha levantado información de gran relevancia para el conocimiento de sitios de reproducción y biología reproductiva, especialmente para la golondrina de mar negra. Las cuatro especies previamente mencionadas están incluidas en el plan de Recuperación Conservación y Gestión de las golondrinas de mar del norte de Chile (DS 06/2022 MMA), el cual es un instrumento administrativo que contiene un conjunto de metas, objetivos y acciones que buscan mejorar el estado de conservación de especies que hayan sido clasificadas previamente por el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE) del Ministerio de Medio Ambiente.

## GOLONDRINA DE MAR NEGRA

La golondrina de mar negra es una pequeña ave pelágica de color café negruzco, de alas largas y delgadas y con una cola profundamente ahorquillada (Jaramillo 2003). Se distribuye en Chile frente a las costas de Arica hasta Taltal, con algunos registros accidentales hasta Valparaíso (Medrano et al. 2024). Vive la mayor parte del tiempo en el mar y sólo utiliza la superficie terrestre para nidificar, momento en el cual adquiere un comportamiento particularmente gregario (Barros et al. 2019). Se alimenta de forma oportunista de peces, cefalópodos y pequeños crustáceos (García-Godos et al. 2002, Vargas 2019, Medrano et al. 2024). Para reproducirse utiliza cavidades en sustratos salinos generados naturalmente por procesos geológicos, donde forma colonias que son visitadas durante la noche (Medrano et al. 2018, Medrano et al. 2024).

Actualmente estas colonias reproductivas están siendo gravemente perjudicadas debido a la presencia de amenazas que modifican estos sistemas ecológicos de diversas formas, afectando a la golondrina de mar negra y reduciendo directamente su población (DS 79/2018 MMA, Medrano et al. 2018, Medrano et al. 2024). Estas amenazas, en el contexto del carácter especialista de nicho de la especie al momento de nidificar y la alta fidelidad con sus sitios de reproducción, le han otorgado la categoría En Peligro (EN) (DS 79/2018 MMA), haciendo urgente la reducción de dichas afectaciones y la protección efectiva de sus colonias reproductivas, ya que ninguna de ellas presenta una figura de protección oficial hasta la fecha. El plan RECOGE de las golondrinas de mar del norte de Chile establece, a través de la acción 3.2.1, que es fundamental identificar y declarar bajo alguna figura de protección, áreas de importancia para la reproducción de la golondrina de mar negra.

## PLAN DE MANEJO ÁREA DE PROTECCIÓN PAMPA CHACA

El Área de Protección Pampa Chaca corresponde a un polígono de propiedad fiscal de 657 hectáreas de superficie, ubicado 22 kilómetros al sur de la ciudad de Arica. Este polígono se encuentra inserto en el corazón de Pampa Chaca, una de las colonias más importantes de la golondrina de mar negra a nivel mundial, donde cada año se reproducen miles de individuos de esta especie. Esta área fue cedida por el Ministerio de Bienes Nacionales a la Red de Observadores de Aves Vida Silvestre de Chile en el año 2023 (R.E. N°E-37736), bajo la figura de concesión de uso gratuito para fines de conservación de la biodiversidad, y desde entonces comenzó la elaboración de un plan de manejo para su administración.

La elaboración y ejecución de este Plan de Manejo es responsabilidad de la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), corporación naturalista, sin fines de lucro que tiene como misión "Proteger las aves y sus hábitats en Chile a través de una red en la que colaboran investigadores, educadores, conservacionistas y amantes de la naturaleza". Se consideró como marco teórico y base del plan la valiosa información del plan RECOGE de las golondrinas de mar del norte de Chile.

El proceso de elaboración del plan ha sido orientado por el Manual Para la Planificación del Manejo de las Áreas Protegidas del SNASPE elaborado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF 2017). Este manual se basa en los lineamientos de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (FOS 2009, CMP 2013, CMP 2020) y es ampliamente utilizado en el mundo y en Chile por su enfoque basado en el manejo adaptativo y su metódico conjunto de conceptos, procesos y terminologías indispensables para la gestión de áreas protegidas con fines de conservación.

# ETAPA 1: PREPARAR Y CONTEXTUALIZAR

## FASE 1: CONFORMACIÓN DEL EQUIPO PLANIFICADOR E INSTANCIAS DE PARTICIPACIÓN

### I. Conformación del equipo de planificación

El equipo de planificación está integrado por el equipo núcleo y el equipo de soporte. El equipo núcleo tuvo el objetivo de liderar todo el proceso que implicó la elaboración del Plan de Manejo, correspondiendo en este caso a personal del Programa de Conservación del Norte Grande de la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC).

El Programa de Conservación del Norte Grande de la ROC tiene como visión promover y participar de la conservación de la vida silvestre y sus hábitats, principalmente enfocado en la avifauna. Además, ejecuta iniciativas de exploración de posibles colonias reproductivas, monitoreo de poblaciones, rescate de golondrinas de mar, educación ambiental, divulgación y manejo de áreas de protección.

Por otro lado, el equipo de soporte brindó apoyo técnico y administrativo al equipo núcleo durante todo el proceso de elaboración del plan, participando en los procesos de revisión y validación, a través de incidencia directa o actividades participativas. Este equipo está formado por miembros de la organización (ROC), que tienen diversas funciones, pero que de alguna forma inciden directamente sobre los planes, proyectos y programas vinculados a la conservación de las golondrinas de mar en el norte de Chile.

A continuación, se presenta la Tabla 1 que detalla los equipos descritos anteriormente:

**Tabla 1. Detalle del equipo de planificación**

| Equipo | Nombre | Organización | Cargo | Responsabilidad |
|---|---|---|---|---|
| Núcleo | Benjamin Gallardo | ROC | Coordinador de proyectos | Coordinación general y ejecución |
| | Ronny Peredo | ROC | Coordinador de programa | Coordinación local |
| | Giannira Álvarez | ROC | Profesional de programa | Coordinación local |
| Soporte | Ivo Tejeda | ROC | Director | Asesoría, revisión y validación |
| | Fernando Medrano | ROC | Asesor científico | Asesoría, revisión y validación |
| | Pablo Gutiérrez | ROC | Coordinador de proyectos | Asesoría, revisión y validación |

Fuente: Elaboración propia.

## II. Descripción de actores territoriales

Los actores territoriales son personas o grupos de personas que tienen interés asociado a la conservación de las golondrinas de mar en la Región de Arica y Parinacota, en el proceso de elaboración o en las acciones que se pueden originar de este plan. En este caso, los actores identificados no tienen responsabilidades formales en el desarrollo y ejecución del plan, pero son considerados pieza clave para la implementación de estrategias y el éxito o fracaso de estas.

El proceso de identificación de actores territoriales fue realizado en gabinete por el equipo núcleo y validado por el equipo ampliado; además fue consultado y confirmado en las instancias de participación con los actores territoriales correspondientes. A continuación, la Tabla 2 contiene el listado de actores territoriales identificados para el proceso de elaboración del plan, junto a una descripción y categorización de su ocupación o interés particular.

**Tabla 2. Actores territoriales relevantes**

| N | Nombre actor territorial | Categoría |
|---|---|---|
| 1 | Ilustre Municipalidad de Arica (IMA) | Organismos públicos, autoridades políticas y sectoriales, de nivel local, regional o nacional, que tienen competencias sectoriales o están a cargo de programas, políticas o fondos, relevantes para el cumplimiento de los objetivos del PDM |
| 2 | Ministerio del Medio Ambiente (MMA) | |
| 3 | Ministerio de Bienes Nacionales (BBNN) | |
| 4 | Ministerio de Energía (Energía) | |
| 5 | Ministerio de Obras Públicas (MOP) | |
| 6 | Consejo de Monumentos Nacionales | |
| 7 | Ejército de Chile | |
| 8 | Instituto Nacional del Deporte (IND) | |
| 9 | Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) | |
| 10 | Corporación Nacional Forestal (CONAF) | |
| 11 | Cultura Artes y Patrimonio (IMA) | |
| 12 | Lumínica (IMA) | |
| 13 | Medio Ambiente (IMA) | |
| 14 | Comité Ambiental Comunal (CAC) | |
| 15 | Junta Vecinal Acha | |
| 16 | Junta Vecinal Chaca | |

| N | Nombre actor territorial | Categoría |
|---|---|---|
| 17 | Junta Vecinal Caleta Vítor | |
| 18 | Redinter | Actores que desarrollan actividades económicas relevantes en el Área de Influencia |
| 19 | El Oasis | |
| 20 | Constructora Camiones San Felipe | |
| 21 | Minera Santa Ema | |
| 22 | Minera Pampa Camarones | |
| 23 | Mytilineos | Organismos, iniciativas, proyectos y actores con interés en la conservación, a nivel local, regional, nacional o internacional |
| 24 | ONG Peuquitas | |
| 25 | UMA | |

Fuente: Elaboración propia.

## III. Instancias de participación

Para realizar un proceso más inclusivo con los actores relevantes, los cuales interactúan de alguna forma con el Área de Protección y las golondrinas de mar, se ejecutó una instancia de participación con actores territoriales.

La instancia de participación consistió en un taller presencial que buscó generar una base de conocimiento sobre la elaboración y ejecución del Plan de Manejo en los actores territoriales. Se dio a conocer el contexto del plan, el área de influencia, la visión, los objetos de conservación determinados por el equipo, las principales amenazas (en gran parte descritas en el plan RECOGE de las golondrinas de mar del norte de Chile), y los avances en la conservación de golondrina de mar negra en el Área de Protección.

Se llevó registro de los participantes, incluyendo sus nombres, contactos y organización a la que representan, con el fin de generar un acta y mantener un listado operativo y práctico de los actores territoriales en todo el proceso de elaboración y ejecución del plan (Anexo I).

Además, se realizaron dos talleres dirigidos al equipo núcleo y de soporte, para generar y validar elementos fundamentales del proceso. El primero, para la elección y validación de los objetos de conservación, determinación del área de influencia y visión. El segundo, para generar y validar el análisis situacional, la zonificación de usos y las estrategias (Anexo I).

## IV. Revisión y rescate de información de planes anteriores

En el documento "Antecedentes para la declaración de Pampa Chaca como Bien Nacional Protegido" creado en el año 2020 por la ROC para la adjudicación de la concesión del bien fiscal "Área de Protección Pampa Chaca", se establecen diversos pilares que han sustentado el proceso de protección de dicha área.

En la Tabla 3 se presentan los principales elementos del expediente (2020) que serán de utilidad para la elaboración y ejecución de este plan. Lo anterior no descarta que la información sea actualizada y adecuada para concretar un mejor producto.

**Tabla 3. Elementos descritos en el expediente de Pampa Chaca 2020**

| N | Elemento | N | Elemento |
|---|---|---|---|
| 1 | Antecedentes sobre la biología y ecología | 6 | Programa de educación y vinculación |
| 2 | Determinación de objetos de conservación | 7 | Programa de infraestructura informativa |
| 3 | Determinación y descripción de amenazas | 8 | Programa de gestión integrada de residuos |
| 4 | Análisis situacional | 9 | Programa de difusión y vinculación con autoridades |
| 5 | Estrategias: Programa de monitoreo | | |

Fuente: Elaboración propia.

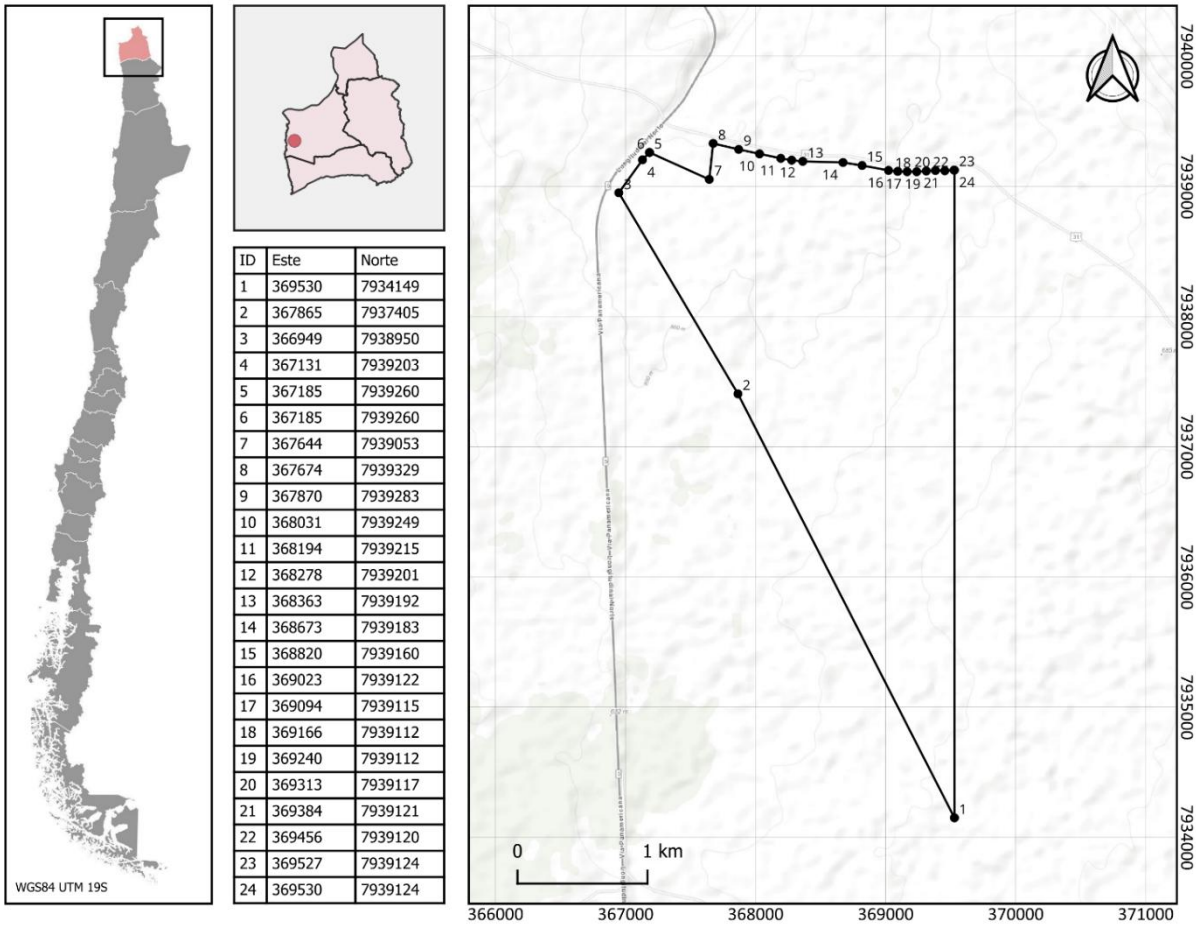
Los programas propuestos en el expediente del año 2020 sirvieron como guía para monitorear el estado de conservación de la golondrina de mar negra en Pampa Chaca en los últimos años, logrando avanzar en la protección del área. Estos programas están alineados con los objetivos y acciones propuestas en el plan RECOGE de golondrinas de mar del norte de Chile. En el Anexo II, se detallan las acciones que se han ejecutado en el Área de Protección Pampa Chaca para su protección.

# FASE 2: DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE PROTECCIÓN Y ZONA DE INFLUENCIA

## I. Ubicación

El Área de Protección Pampa Chaca (Figura 1) corresponde a un polígono de forma triangular de propiedad fiscal de 656,95 hectáreas. Se emplaza en el extremo norte de Pampa Chaca, una cuenca evaporítica ubicada a 22 kilómetros al sur de la ciudad de Arica, comuna de Arica, en la Región de Arica y Parinacota. Se encuentra a unos 9,3 kilómetros de la costa, a 608 msnm en promedio y forma parte de la colonia reproductiva de la golondrina de mar negra con mayor abundancia poblacional conocida hasta la fecha (Barros et al., 2019). Esta Área de Protección representa aproximadamente un 6% de la superficie total de la colonia.

**Figura 1. Ubicación Área de Protección Pampa Chaca**




| ID | Este | Norte |
|---|---|---|
| 1 | 369530 | 7934149 |
| 2 | 367865 | 7937405 |
| 3 | 366949 | 7938950 |
| 4 | 367131 | 7939203 |
| 5 | 367185 | 7939260 |
| 6 | 367185 | 7939260 |
| 7 | 367644 | 7939053 |
| 8 | 367674 | 7939329 |
| 9 | 367870 | 7939283 |
| 10 | 368031 | 7939249 |
| 11 | 368194 | 7939215 |
| 12 | 368278 | 7939201 |
| 13 | 368363 | 7939192 |
| 14 | 368673 | 7939183 |
| 15 | 368820 | 7939160 |
| 16 | 369023 | 7939122 |
| 17 | 369094 | 7939115 |
| 18 | 369166 | 7939112 |
| 19 | 369240 | 7939112 |
| 20 | 369313 | 7939117 |
| 21 | 369384 | 7939121 |
| 22 | 369456 | 7939120 |
| 23 | 369527 | 7939124 |
| 24 | 369530 | 7939124 |

Fuente: Elaboración propia.

## II. Límites y acceso

Al norte colinda con la ruta A-31 que llega a Tignamar. Al extremo noroeste, y fuera de los límites del área, se encuentran emplazadas las conocidas "Presencias tutelares", hito cultural y con gran atractivo turístico. Por el oeste, a pocos metros del área, se emplaza la ruta Panamericana o Ruta 5 Norte.

Los límites del Área de Protección tanto al sur, este y oeste están insertos en la colonia reproductiva de golondrina de mar negra de Pampa Chaca. Es posible acceder al sitio desde el norte a través de la ruta Panamericana proveniente de la ciudad de Arica, y por la misma ruta desde el sur, proveniente desde la localidad de Chaca.

## III. Antecedentes de afectación

En agosto de 2020 la ROC, en conjunto con la Seremi de Medio Ambiente de Arica y Parinacota, presentó a la Seremi de Bienes Nacionales de la Región de Arica y Parinacota una "Postulación a inmueble fiscal para consolidación de dominio", con el fin de obtener la concesión de la actual Área de Protección con objetivos estrictamente ligados a la conservación de la golondrina de mar negra *Hydrobates markhami*.

El 17 de noviembre de 2022, gracias al expediente folio N°15CGC9696 entregado por la ROC, y a través de la Resolución Exenta N°741 de la Seremi Región de Arica y Parinacota del Ministerio de Bienes Nacionales, se otorgó a la ROC un Permiso de Ocupación Anticipado del inmueble fiscal firmado por el Secretario Regional Ministerial de Bienes Nacionales de la Región de Arica y Parinacota. Este acto administrativo fue celebrado a través de una ceremonia en el Área de Protección Pampa Chaca el 18 de noviembre de 2022, a la cual asistieron autoridades como el Delegado Presidencial, el Subsecretario de Medio Ambiente y el Seremi de Bienes Nacionales, entre otras.

**Figura 2. Ceremonia de traspaso Área de Protección**

Fuente: Registro en terreno.

Finalmente, a través de la ORD. N°E-78497 del Exp. N°15CGC9696 del Ministerio de Bienes Nacionales del 3 de noviembre de 2023 y de la Resolución Exenta N°E-37736, se fijan las condiciones y detalles del acuerdo, donde se confirma la concesión a la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC) del inmueble fiscal destinado para la conservación de los sitios de reproducción de golondrina de mar negra por un plazo de 5 años.

## IV. Antecedentes territoriales

Gran parte del trabajo que se realiza en materias de manejo y conservación es habitualmente ejecutado al interior de los deslindes de las áreas de protección. Pese a esto, es indispensable considerar una zona de influencia de tamaño variable en los sectores colindantes, donde sean aplicadas estrategias para disminuir las amenazas que podrían afectar a los objetos de conservación del Área de Protección. La definición de la zona de influencia puede cambiar a lo largo del proceso de ejecución y podría no atenerse estrictamente a los límites establecidos en este plan. Los diferentes contextos descritos a continuación servirán como base para el establecimiento de la zona de influencia.

### *a. Contexto físico-ambiental*

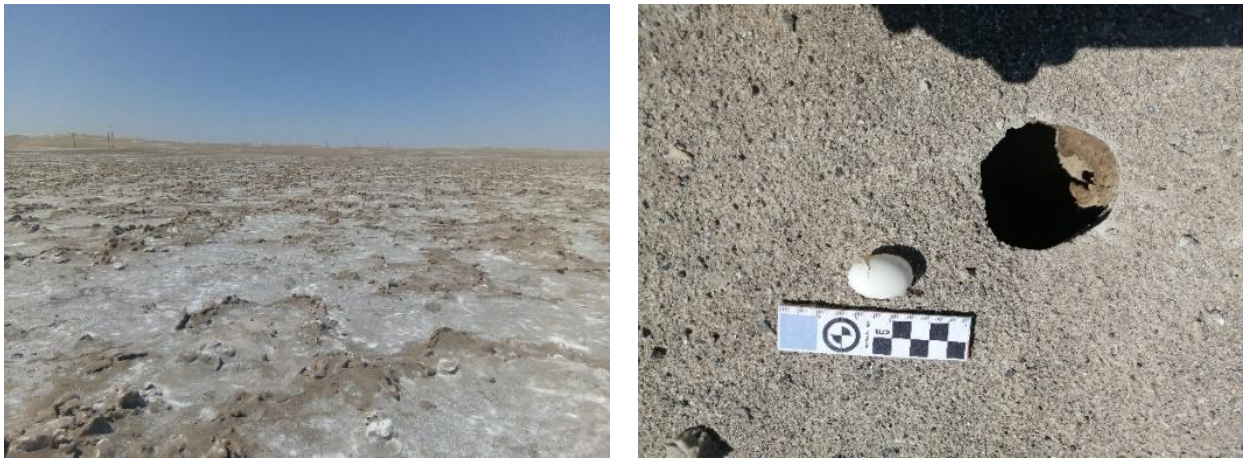
#### Geomorfología

El Área de Protección se emplaza en el flanco oriental de la Cordillera de la Costa, la cual está cubierta por diversos sedimentos originados por la erosión de la Cordillera de los Andes a lo largo de los siglos, también por costras salinas y sectores arenosos (Hernández et al. 2014). Está ubicada en una cuenca evaporítica, concepto asociado a condiciones fisicoquímicas, climáticas y geológicas específicas que puede ser entendido como acumulaciones de evaporitas, los cuales son minerales y rocas sedimentarias formadas a través de la evaporación de aguas marinas en áreas de plataforma conocidas también como Sabkhas o en cuencas costeras aisladas. Estos sedimentos pueden ser originados a partir de acumulación en ambientes marinos o continentales (Díaz et al. 1999).

Para que logre precipitar una formación evaporítica significante, se requiere la evaporación intensa de una gran masa de agua, lo que requiere condiciones climáticas extremas. Por esta razón son sedimentos típicos de zonas con gran aridez, como es el caso de Pampa Chaca (Figura 3). No obstante, también pueden ser encontrados en regiones con mayor variabilidad climática como las zonas altoandinas (Sevilla 1999). Entre los compuestos más importantes que se obtienen luego del proceso de precipitación y evaporación, y que pueden ser observados, se encuentran, por ejemplo, la halita, el yeso y anhidritas, los cuales son formados a partir de cloruros, sulfatos y carbonatos de calcio, sodio, magnesio y potasio (Alonso 2006).

Gran parte de la depresión intermedia ubicada en el extremo norte de Chile se volvió muy árida a mediados del Neógeno, debido al efecto de sombra de lluvia producido por el levantamiento de la Cordillera de los Andes, que impidió el flujo de aire y aisló dicha zona. Dada la disposición morfoestructural en la cual la Cordillera de la Costa funcionaba como una barrera por el sector poniente, la zona fue endorreica desde finales de Paleógeno hasta el Plioceno, impidiendo que los flujos de agua desembocaran en el mar. Esto, sumado con un gran suministro salino generado por la intensa actividad volcánica a lo largo de todo el Neógeno, dio lugar al desarrollo de múltiples lagos secos con altas concentraciones de sal (Díaz et al. 1999).

**Figura 3. Sustrato y nido de golondrina de mar negra en Pampa Chaca**



A la izquierda: Formaciones salinas en la superficie de Pampa Chaca. A la derecha: Nido de golondrina de mar negra en cavidad. Estas milenarias formaciones de halita y yeso cubren gran parte de la superficie de la colonia ubicada en Pampa Chaca y son fundamentales para la supervivencia de la especie, generando cavidades disponibles para la nidificación. Fuente: Registro en terreno.

A pesar de ser sitios de gran envergadura e importancia para golondrinas de mar, son pocos los estudios geomorfológicos específicos para cada cuenca evaporítica. Estos están mayoritariamente encauzados para investigar sus grandes reservas de sal de roca, boratos, litio y potasio, los cuales son de interés minero. Especialmente en la Región de Arica y Parinacota las reservas de boratos como la Ulexita son muy apreciadas en lagunas alltoandinas.

## Clima

El Área de Protección está inserta en la formación de desierto absoluto y en el piso vegetacional de desierto tropical interior con vegetación escasa (Luebert y Pliscoff 2016). Presenta un clima tipo árido o desértico normal (BW según Köppen) con estaciones secas tanto en verano como en invierno, temperatura media

anual inferior a los 18°C, precipitaciones escasas e irregulares y balance evapotranspirativo anual siempre superior a las precipitaciones (Di Castri y Hajek 1976).

Los climas desérticos se caracterizan porque las precipitaciones anuales presentan valores inferiores a la evapotranspiración. Particularmente se puede confirmar la presencia de una masa de aire de carácter estable y seca, la cual genera aridez en el sitio, cielos despejados todo el año, muy baja humedad y gran oscilación térmica diaria que puede alcanzar incluso los 25° C, debido al gran contraste del día con las noches frías en las pampas. La temperatura media anual se encuentra por debajo de los 18° C (Hernández et al. 2014, García 2004).

Es importante mencionar que el sitio se encuentra inserto en medio de dos quebradas (Figura 4): la quebrada de Acha (o quebrada La Higuera) al norte y la quebrada de Vítor (o quebrada de Chaca) al sur. Ambas cuentan con climas tipo BWh, llamado también clima desértico cálido, con temperaturas medias anuales por sobre los 18°C.

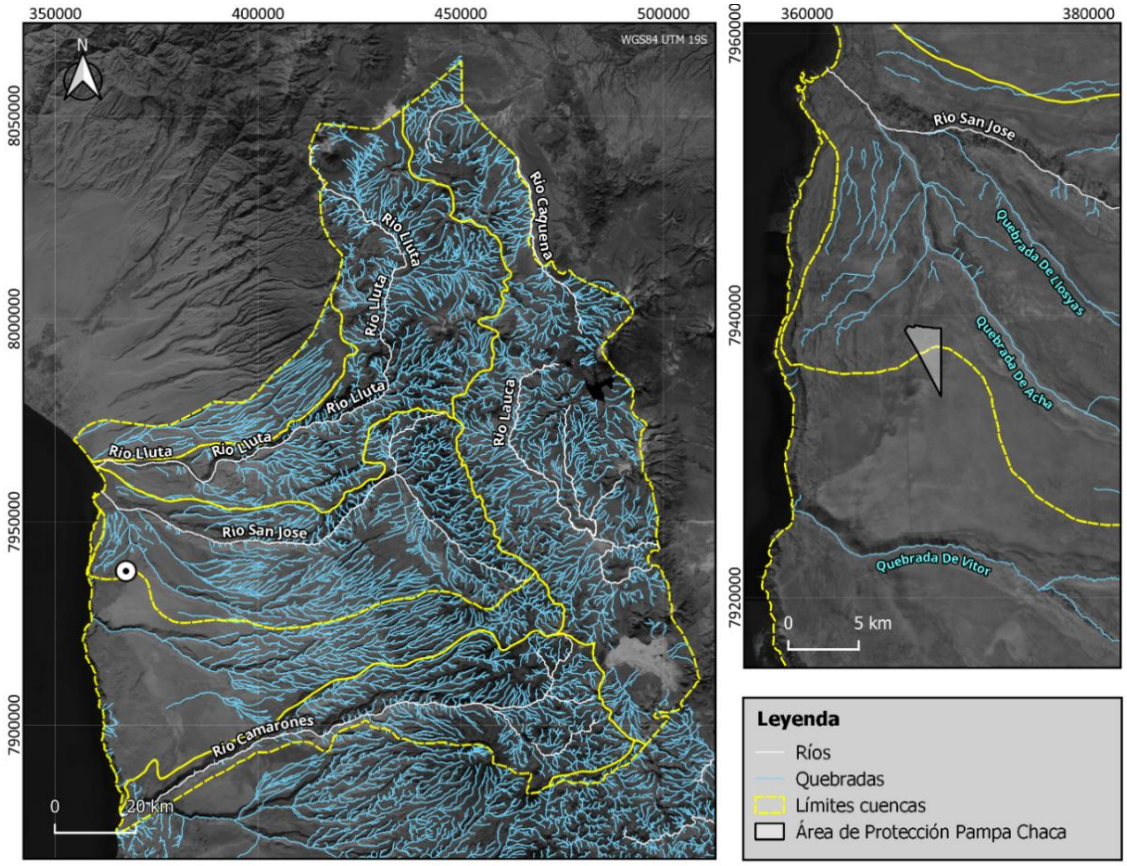
### Cuencas hidrográficas

En la Región de Arica y Parinacota el agua y su paso a través de las áridas depresiones ha creado amplias secciones que dividen las pampas; son llamadas quebradas y son los ejes de las cuencas hidrográficas. A través de estas, el agua que proviene de la cordillera logra arrastrar ricos sedimentos y rocas que son transportados desde los Andes hasta el océano (Hernández et al. 2014).

Las quebradas de la región (como Acha y Chaca) han transformado estas extensas depresiones en valles caracterizados por vegetación boscosa y de matorral, debido a que presentan una mayor disponibilidad del recurso hídrico, en contraste a las secas pampas que los separan. Por este motivo, desde hace mucho tiempo las personas han ocupado estos espacios, modificándolos considerablemente a través del uso de cultivos, introducción de especies exóticas de plantas y degradación de los suelos (Hernández et al. 2014).

Tal como se muestra en la Figura 4, el Área de Protección se encuentra ubicada entre dos cuencas hidrográficas, la cuenca del río San José al norte, y la cuenca río San José-Quebrada de Camarones al sur. También, se ubica entre dos quebradas, la quebrada de Acha al norte y la quebrada de Vítor (Chaca) al sur. Esta última posee una gran relevancia para la conservación de la golondrina de mar negra en el Área de Protección. Debido a la aridez de las pampas, en los valles la flora y fauna silvestre conforman un oasis en medio del desierto, concentrando una gran diversidad y abundancia, y convirtiendo a estas quebradas en corredores biológicos de gran valor.

**Figura 4. Red hidrográfica Región de Arica y Parinacota**




Fuente: Elaboración propia.

Barros et al. (2019) establecen que Pampa Chaca corresponde a una subcolonia que conforma la gran colonia de Arica junto a Pampa Chuño, Pampa La Higuera, Pampa Camarones y Pampa Tana, y que gran parte de los individuos que nidifican en estos sitios acceden al continente exclusivamente a través de Caleta Vítor y su quebrada homónima. Esto fue confirmado al observar entre 6.000 a 10.000 individuos adultos ingresando a través de Quebrada de Vítor (también conocida como Quebrada de Chaca), mientras que ningún individuo fue observado ingresando por Caleta Camarones, Península el Alacrán o la boca del río Lluta. Adicionalmente, estudios posteriores y en desarrollo con visores termales han dado cuenta de que entre los meses de abril y junio entre 2.500 a 6.000 individuos de golondrina de mar negra circulan por esta quebrada hacia sus sitos de reproducción.

## Suelo

En relación con la cobertura de suelo, representada por el tipo de cobertura biológica o física que recubre la superficie terrestre (FAO 2000), se puede aseverar que el sitio de interés corresponde a la clase de

suelos desnudos, desprovisto de cualquier indicio de vegetación arbórea, arbustiva o herbácea (Zhao et al. 2016, Hernández et al. 2016). A pesar de esto, elementos vegetacionales de pequeño tamaño pueden ser encontrados en la zona, los cuales serán descritos más adelante.

Con respecto al tipo de suelo, el Área de Protección está inserta en una zona caracterizada por presentar predominancia de suelos áridos tipificados como Aridisoles, que presentan poca evolución debido a la escasez hídrica y la ausencia de materia orgánica. Estos suelos derivan de sedimentos gruesos o de salares ubicados en los sectores costeros, altamente sedimentados debido a la desaparición de lagos interiores, y así también muy estratificados, con altos tenores salinos y un elevado pH. Estas terrazas marinas sedimentadas presentan una textura gruesa y una profundidad aproximada de 70 cm dispuestos sobre una roca fuertemente meteorizada (Luzio & Alcayaga 1990).

### *b. Contexto ecológico*

#### Fauna

Debido a las condiciones de temperatura y aridez de Pampa Chaca, la fauna presente en esta área se encuentra adaptada a condiciones extremas. A pesar de que en los valles y quebradas se concentra la mayor diversidad de especies, varias de ellas utilizan Pampa Chaca en parte de su ciclo de vida. En Pampa Chaca se han observado 16 especies de vertebrados silvestres nativos y 1 introducido, además de 6 taxones diferentes de artrópodos (Tabla 4).

**Tabla 4. Listado de especies descritas en Pampa Chaca**

| N | Filo | Clase | Orden | Nombre científico | Nombre común |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Arthropoda | Arachnida | Araneae | *Odo patricius* | Araña |
| 2 | Arthropoda | Insecta | Coleoptera | *Tomarus sp.* | - |
| 3 | Arthropoda | Insecta | Diptera | - | Mosca / mosquito |
| 4 | Arthropoda | Insecta | Lepidoptera | *Hyles annei* | Monroy de la vid |
| 5 | Arthropoda | Insecta | Lepidoptera | *Autoplusia gammoides* | Gusano verde falso medidor |
| 6 | Arthropoda | Insecta | Siphonaptera | *Hectopsylla psittaci* | Pulga |
| 7 | Chordata | Aves | Accipitriformes | *Geranoaetus melanoleucus* | Águila |
| 8 | Chordata | Aves | Cathartiformes | *Cathartes aura* | Jote de cabeza colorada |
| 9 | Chordata | Aves | Charadriiformes | *Leucophaeus modestus* | Gaviota garuma |

| N | Filo | Clase | Orden | Nombre científico | Nombre común |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Chordata | Aves | Charadriiformes | *Bartramia longicauda* | Batitú |
| 11 | Chordata | Aves | Falconiformes | *Daptrius megalopterus* | Carancho cordillerano |
| 12 | Chordata | Aves | Falconiformes | *Falco peregrinus* | Halcón peregrino |
| 13 | Chordata | Aves | Passeriformes | *Pygochelidon cyanoleuca* | Golondrina de dorso negro |
| 14 | Chordata | Aves | Passeriformes | *Hirundo rustica* | Golondrina bermeja |
| 15 | Chordata | Aves | Passeriformes | *Geositta maritima* | Minero chico |
| 16 | Chordata | Aves | Procelariiformes | *Hydrobates markhami* | Golondrina de mar negra |
| 17 | Chordata | Aves | Strigiformes | *Athene cunicularia* | Pequén |
| 18 | Chordata | Mammalia | Carnivora | *Canis familiaris* | Perro |
| 19 | Chordata | Mammalia | Carnivora | *Lycalopex culpaeus* | Zorro culpeo |
| 20 | Chordata | Mammalia | Carnivora | *Lycalopex grisea* | Zorro chilla |
| 21 | Chordata | Reptilia | Squamata | *Phyllodactylus gerrhopygus* | Salamanqueja del norte grande |
| 22 | Chordata | Reptilia | Squamata | *Liolaemus poconchilensis* | Dragón de Poconchile |

Fuente: Elaboración propia en base a Gallardo et al. (en preparación).

**Golondrina de mar negra *Hydrobates markhami***

La golondrina de mar negra es una especie de Procellariiforme de la familia Hydrobatidae. Es un ave de vuelo rápido y ágil, de hábitos pelágicos, que habita mar adentro donde se alimentan de pequeños peces, crustáceos y cefalópodos. Se reproduce en tierra firme, en colonias ubicadas en pampas desérticas, donde nidifica de forma gregaria mostrando fidelidad (filopatría) a sus sitios reproductivos, colocando un solo huevo por temporada (Figura 5). No construye sus nidos si no que utiliza las cavidades naturales existentes. Sus sitios reproductivos se encuentran solo en Chile y Perú; en tanto en el mar se distribuye en aguas tropicales del océano Pacífico, desde Centroamérica hasta el norte de Chile.

Pampa Chaca corresponde a una de las colonias reproductivas con mayor abundancia y densidad poblacional de golondrina de mar negra conocida a nivel mundial, siendo el sitio más importante para esta especie (Medrano et al. 2019). Barros et al. (2019) estiman que en el área de Pampa Chaca existirían alrededor de 28.815 parejas reproductoras.

**Figura 5. Golondrina de mar negra: pareja, incubación y cría**

Fuente: Registro en terreno, ROC.

En Pampa Chaca el establecimiento de parejas y marcaje de nidos comienza en abril y se extiende hasta agosto. La etapa de incubación comienza en marzo, presentado huevos hasta octubre. Los huevos comienzan a eclosionar en julio y se pueden observar hasta finales de diciembre y enero (Figura 5 y 6). Los volantones abandonan los nidos principalmente entre noviembre y enero (Medrano et al. 2019, Medrano et al. 2024).

**Figura 6. Fenología golondrina de mar negra en Pampa Chaca**

Fuente: Elaboración propia.

**Otras especies**

Varias especies poseen una relación estrecha con los nidos de golondrina de mar negra, los que se han convertido con el tiempo en pequeños refugios para la microfauna presente en Pampa Chaca, generando condiciones de resguardo y disponibilidad de materia orgánica necesaria para el establecimiento de procesos biológicos.

Gallardo et al. (en preparación) detallan que la golondrina de mar negra y sus nidos son capaces de sustentar una red trófica en medio del desierto. Una gran cantidad de moscas o mosquitos del orden Díptera son observados en los nidos al final de la temporada reproductiva cuando los nidos son abandonados por los volantones, probablemente atraídos por la concentración de heces en descomposición y plumón acumulado. También se han observado en diversas ocasiones al interior de los nidos arañas (*Odo patricius*) y salamanqueja del norte grande (*Phyllodactylus gerrhopygus*); especies que probablemente se vean beneficiadas por este fenómeno (Figura 7).

**Figura 7. Otras especies de fauna presentes en Pampa Chaca**

Salamanqueja del norte grande

Zorro chilla

Dragón de Poconchile

Pequén

Araña

Jote de cabeza colorada

Fuente: Registro en terreno.

También han sido registrados zorros en diversas ocasiones a través de observación directa, visor termal y cámaras trampa; en ocasiones depredando individuos de golondrina de mar negra o intentando excavar sus nidos. Es posible observar sus heces en la mayoría de los sitios de nidificación (Figura 11). La presencia de jotes de cabeza colorada tanto en el Área de Protección como en toda la pampa se da de forma

permanente y depredan a individuos de golondrina de mar que han fallecido por causas naturales o artificiales.

Aves como el águila (*Geranoaetus melanoleucus*), carancho cordillerano (*Draptius megalopterus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) no han sido observados directamente depredando alguna especie en particular, pero no se descarta que su presencia en Pampa Chaca se deba al aprovechamiento de posibles presas, o que solo estén utilizando el sitio para descansar (Figura 7).

Otras especies que no están relacionadas con los nidos de golondrina de mar negra, pero utilizan el Área de Protección como ruta de paso, son la gaviota garuma (*Leucophaeus modestus*), el batitú (*Bartramia longicauda*), que utiliza el Área de Protección durante su migración en los meses de marzo y abril, y la golondrina bermeja (*Hirundo rustica*). Estas últimas dos especies nidifican en el hemisferio norte y realizan largos vuelos hacia sus sitios de descanso y alimentación.

En las cercanías del Área de Protección también ha sido registrado el dragoncito de Poconchile (*Liolaemus poconchilensis*), el cual se encuentra catalogado En Peligro según el RCE y probablemente utiliza sectores dentro de los deslindes del área para alimentarse o refugiarse. Si bien no se ha ejecutado un estudio exhaustivo sobre la diversidad de artrópodos en Pampa Chaca, en Gallardo et al. (en preparación) se describen 6 taxones diferentes, y no se descarta la presencia de más especies en el sitio.

### Flora

García (2004) y Hernández (2014) afirman que en las ecorregiones de tipo desierto absoluto la vegetación se presenta de forma extremadamente especializada o simplemente nula. En este caso toda la flora nativa se encuentra concentrada en los valles y quebradas. Pese a que en las pendientes del sector poniente de la ruta 5 norte (fuera del Área de Protección) y a escasos metros de la línea de costa se pueden observar acumulaciones de *Tillandsia sp.*, que son capaces de sobrevivir debido a la humedad proveniente desde el mar que supera el farellón costero, dentro del Área de Protección no hay presencia de estas especies. Sin embargo, dentro del polígono es posible encontrar pequeños y dispersos líquenes crustosos adheridos al sustrato salino, piedras o incluso en la arena. Estos no han sido identificados a nivel de especie, pero futuros estudios podrían levantar información al respecto.

## c. *Contexto socioeconómico*

El territorio en el que se emplaza Arica y sus alrededores ha estado poblado por diferentes culturas desde hace al menos 11.000 años. Ha sido ocupado por pueblos indígenas entre los cuales destacan los

Camanchacos y los Chinchorros (PLADECO 2016), antiguos grupos pescadores recolectores que vivían en las costas, conocidos por sus complejos rituales mortuorios y procesos de momificación (Rothhammer 2010). Luego, entre los siglos IV y IX, la región fue dominada por los Tiwanaku, cultura altoandina preincaica que tenía como núcleo de distribución el Lago Titicaca. Posterior al año 1473 los quechuas (Incas del Cusco) dominaban la zona (PLADECO 2016).

Arica fue ocupada por los españoles en 1536, adquiriendo un gran desarrollo económico y crecimiento poblacional luego de comenzar a ocuparse como principal puerto de salida de la plata proveniente desde Potosí. Por más de dos siglos fue uno de los puertos con mayor movimiento en la costa pacífica sudamericana. En esta época, la ciudad figuraba como provincia del departamento de Arequipa (ARDP 2007).

Luego de los terremotos ocurridos en los años 1868 y 1877 y sus respectivos tsunamis, Arica quedó prácticamente destruida por completo. Además, luego soportó la Guerra del Pacífico que se manifestó en la zona a través del combate naval de Arica y la batalla del Morro de Arica. Los efectos de esta guerra provocaron un retroceso considerable en el desarrollo económico local, obligando a muchos grupos familiares a buscar nuevos horizontes a través de la emigración. Este conflicto fue resuelto en el año 1929 por medio del Tratado de Lima, en el cual Arica pasó a formar parte de la administración del Estado chileno. La disminución poblacional provocada por la Guerra del Pacífico se acentuó 50 años después debido a la caída del salitre en el norte de Chile, causado por el descubrimiento del salitre sintético y su aplicación en la primera guerra mundial (PLADECO 2016).

Bajo el gobierno del presidente Carlos Ibáñez del Campo, en el año 1953 se decretó la creación del Puerto Libre, el plan de industrialización y la creación de la Junta de Adelanto, las cuales aportaron de forma concreta al desarrollo de la zona. Al terminar dichos planes, la ciudad entró en cierto letargo económico durante la dictadura militar desde el año 1973, debido a su ubicación entre dos zonas francas (Tacna e Iquique), basando su economía local mayoritariamente en servicios terciarios como el transporte público, el comercio por menor, la industria y los servicios.

El auge minero en Iquique y Antofagasta provocó una nueva emigración desde la ciudad (ARDP 2007). Luego de que el expresidente Ricardo Lagos el año 2006 firmara el proyecto de ley para crear la Región de Arica y Parinacota, es finalmente Michelle Bachelet quien firma el decreto promulgatorio, creando la nueva región.

**Tabla 5. Personas ocupadas según rama de la economía 2019-2023**

| Rama | 2024 ene-mar (miles) | Estructura (%) | Variación (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | EFM 2019 | EFM 2023 | dic-feb 2023 |
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 6.004* | 5,2 | -43,2 | -16,8 | -7, 0 |
| Explotación de minas y canteras | 8.203 | 7,1 | 18,0 | 7,1 | 5,0 |
| Industrias manufactureras | 5.751 | 4,9 | -22,2 | -19,1 | -2,5 |
| Comercio al por mayor y al por menor | 23.470 | 20, 2 | 17,6 | 5,0 | 4,4 |
| Transporte y almacenamiento | 11.197 | 9,6 | 26,5 | 32,0 | 6,5 |
| Actividades de alojamiento y de servicio de comidas | 6.363 | 5,5 | -17,6 | 39,3 | -5,0 |
| Administración pública y defensa | 13.280 | 11,4 | 12,7 | -13,6 | 11,1 |
| Enseñanza | 11.873 | 10,2 | 18,6 | 1,7 | -4,2 |
| Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social | 7.105 | 6,1 | 53,0 | 39,5 | -0,1 |
| Otros | 22.935 | 19,7 | 250,4 | 343 | 57,1 |
| **Total** | 116.181 | 100 | 6,5 | 4,5 | 2,9 |

Fuente: Subsecretaría del Trabajo, 2024. Las cifras con * son poco fiables.

Actualmente y tal como se observa en la Tabla 5, en la Región de Arica y Parinacota las principales actividades económicas que mantienen el mayor porcentaje de ocupación son el comercio, la administración pública, la enseñanza y otros. Si bien, los principales valles de la región destinados a la agricultura son Azapa y Lluta, y presentan un porcentaje relativamente bajo en la Tabla 5, es importante destacar el crecimiento del valle de Chaca en los últimos años (Figura 13), ubicado justo al sur del Área de Protección.

### *d. Contexto sociocultural*

Para describir el contexto sociocultural se consideraron principalmente elementos sociales y culturales presentes en las cercanías de los deslindes del Área de Protección que interactúan de forma directa con los objetos de conservación que más adelante serán descritos.

#### Presencias tutelares

Las presencias tutelares se ubican en el extremo norponiente del polígono, fuera de los deslindes del Área de Protección y a un costado de la ruta Panamericana. El artista Juan Díaz Fleming y el ingeniero Óscar Fuentealba fueron los encargados de inaugurar las tres esculturas hechas de hormigón armado y arcilla

en 1997. Recibieron el financiamiento del primer Fondart Nacional del Congreso Nacional de la Cultura y las Artes del año 1996. La obra está compuesta de dos partes, "Los Ancestros" y "El origen de la estirpe", el primero tiene forma semiesférica con un espiral grabado, y el segundo es compuesto por dos largas figuras verticales que representan la abstracción del cuerpo humano (Figura 8) (CMN s. f.).

**Figura 8. Presencias tutelares**

Fuente: Registro en terreno.

Estas esculturas fueron diseñadas para conmemorar a las primeras culturas que transitaron y se instalaron en los territorios que comprende la Región de Arica y Parinacota, entre los 1.000 a.C y el 300 d.C. (CMN s. f.). Con el paso del tiempo han adquirido un valor especial, sobre todo para turistas que recorren la zona, convirtiéndose en un llamativo foco de visitantes, los cuales no dudan en pasar y sacarse fotografías junto a tales obras de arte. Nunca han sido rayadas debido al respeto que estas figuras inspiran en los visitantes, mientras el paisaje juega un papel fundamental. Para su aniversario número 20, el director de Cultura de la Municipalidad de Arica se comprometió a realizar mejoras respecto a su conservación y cuidado, mencionando la importancia de que los visitantes no ingresen en auto al lugar ni arrojen desperdicios (El Morrocotudo 2017, Arica al Día 2017). De forma posterior, el 1 de junio del 2018, se realizó el "Festival Cultural de la Cosmovisión Andina" para conmemorar las dos décadas desde su construcción, en un gran evento que tuvo como invitados a Los Jaivas, Inti Illimani, entre otros artistas locales (El Morrocotudo 2018, Arica al Día 2017).

### Chaca

Chaca es una localidad rural ubicada en la parte baja del río Vítor, cuenca del río Codpa. La quebrada donde se ubica esta localidad es conocida como la quebrada de Chaca o quebrada de Vítor, la cual posee un río no permanente de carácter exorreico, en algunas épocas del año es posible observarlo desembocar en Caleta Vítor. Es parte de la comuna de Arica y según el CENSO del año 2017 es habitada por 338 personas; además posee una escuela en la cual asisten 30 niños aproximadamente (Universidad de Tarapacá 2021, INE s. f.). Las familias que habitan Chaca poseen diversas historias, algunas proceden de la Región de Tarapacá u otras desde la provincia de Parinacota, de localidades como Chapiquiña, Timar o Belén. Quienes ocupan este territorio han nacido en este valle en las últimas dos generaciones, siendo considerada una población bastante nueva (Universidad de Tarapacá 2021).

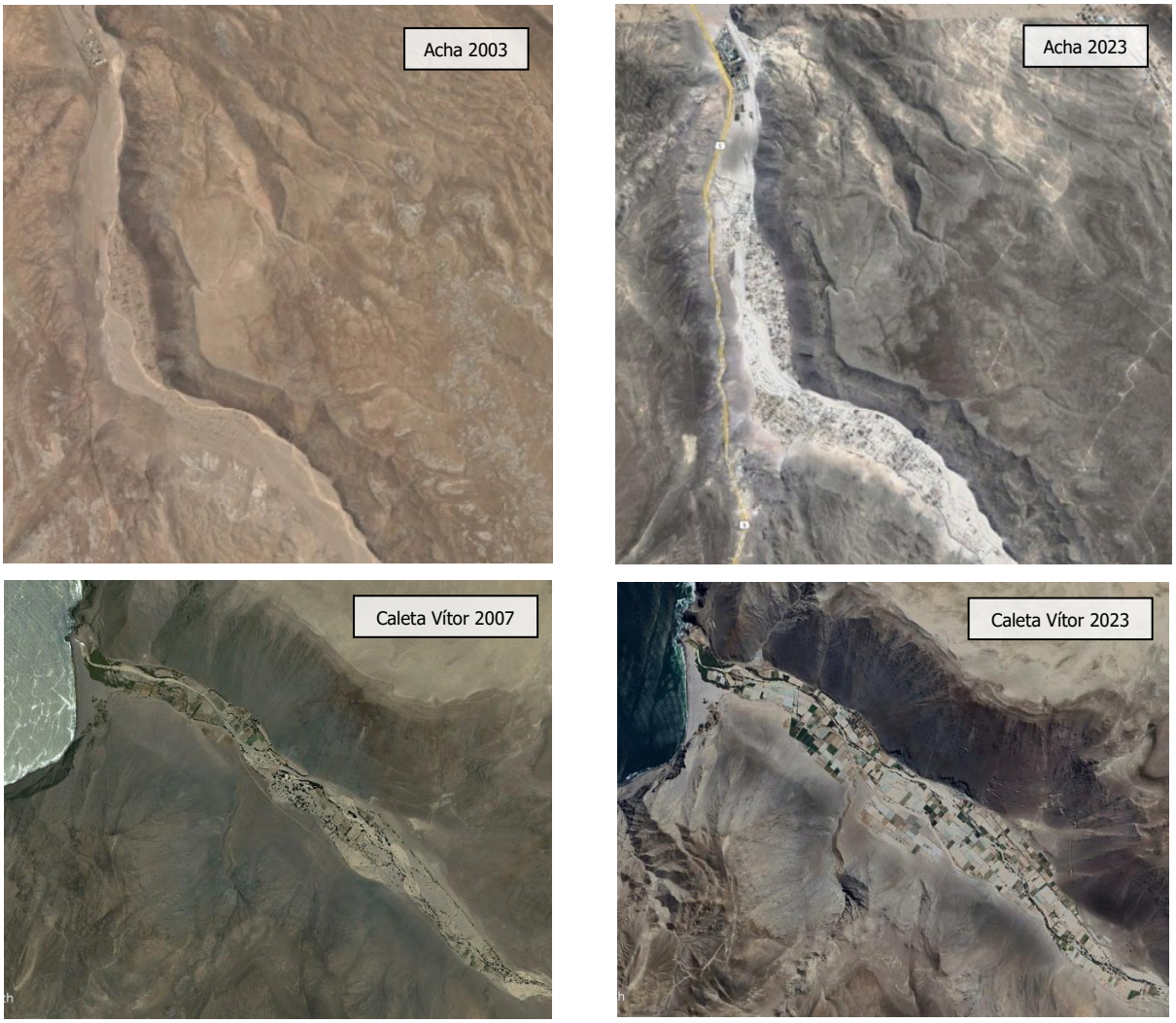
La principal actividad económica de esta localidad es la agricultura, la cual se ve altamente regularizada por disponibilidad del agua (MINAGRI s. f.). Hasta hace un par de años, el Valle de Chaca no contaba con electrificación, alcantarillado, ni agua potable, y solo contaban con dos horas de electricidad al día debido al funcionamiento de generadores diésel. Recientemente han sido electrificados hogares para 57 familias en Chaca, lo cual pretende ampliarse hasta la parte baja del valle (Subdere 2022). Entre este último y otros factores, es que el número de cultivos y viviendas ha aumentado en los últimos años, generando un crecimiento hacia los costados del valle evidenciado en la Figura 9, sobre todo en el sector de Caleta Vítor.

### Localidad de Acha

Corresponde a una localidad rural alejada de la ciudad de Arica, ubicada en la quebrada de Acha, a menos de 5 kilómetros al norte del Área de Protección. Debido a que la quebrada de Acha corresponde a un curso fluvial temporal que cruza el desierto hasta desembocar en el mar, en épocas de lluvias es bastante probable la ocurrencia de eventos extremos por la crecida del río, provocando la destrucción de viviendas e infraestructura (PLADECO 2016).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas (2017) cuenta con una población de 387 personas, de las cuales un 41,6% se identifica con un pueblo indígena. En la Figura 9 se puede observar que desde el año 2003 al 2023 el sector al oriente del Complejo Penitenciario de Arica o Cárcel de Acha ha crecido considerablemente, sobre todo en cuanto al número de viviendas y también, por consecuencia, el nivel de luminosidad en el sitio.

**Figura 9. Crecimiento localidades de Acha y Chaca**




Fuente: Elaboración propia.

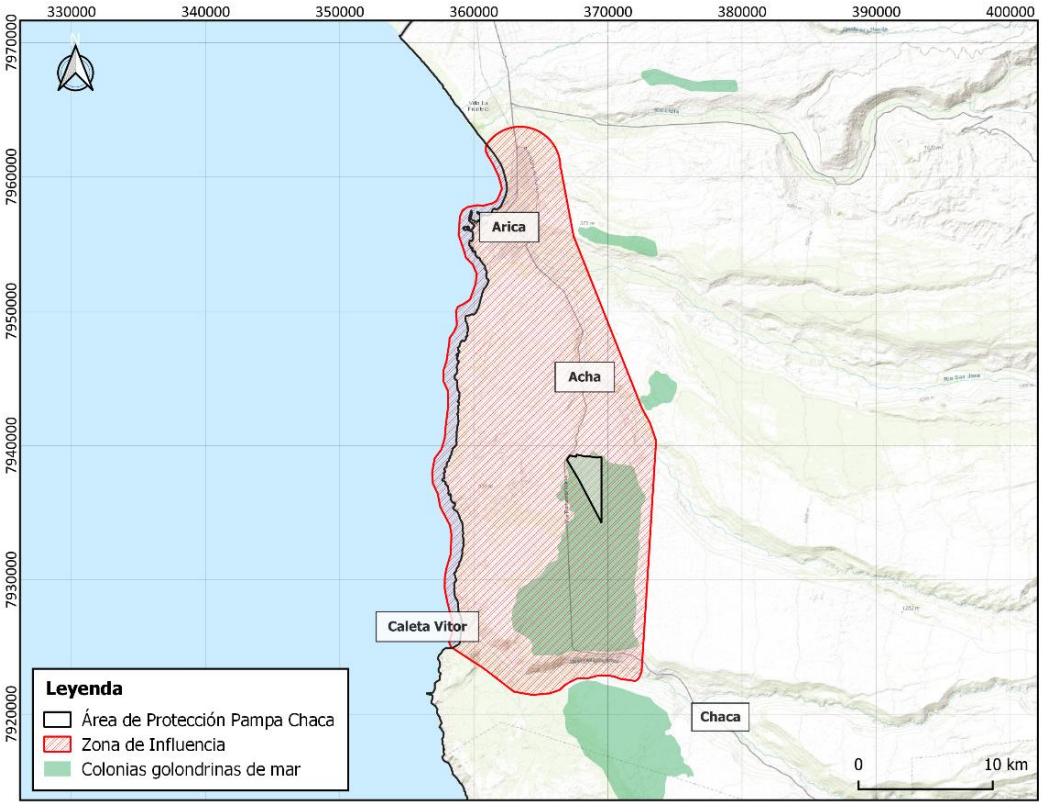
Estas imágenes satelitales evidencian el crecimiento del número de viviendas y del número de cultivos en los sectores de Acha y Caleta Vítor (quebrada de Chaca), siendo ambas localidades los poblados más cercanos al Área de Protección.

## V. Zona de influencia

Luego de recopilar los antecedentes relacionados al Área de Protección y a los diversos elementos que la componen, se llevó a cabo el primer taller interno (Anexo I) del equipo núcleo y de soporte para definir y validar la zona de influencia (Figura 10). En el taller también se analizaron los objetos de conservación y se estableció la visión. Además, debido al gran avance en el conocimiento sobre las amenazas que afectan

a las golondrinas de mar del norte de Chile, producto del plan RECOGE, fue posible determinar las interacciones claves que permiten la delimitación de esta zona.

**Figura 10. Zona de Influencia Área de Protección Pampa Chaca**




Fuente: Elaboración propia.

La Zona de Influencia determinada considera la ciudad de Arica, debido a múltiples factores, uno de ellos es la gran cantidad de volantones que caen debido a la iluminación inapropiada, lo que será descrito con mayor detalle más adelante. Arica también tiene un rol fundamental en el componente de educación y la ubicación de actores relevantes, principalmente instituciones públicas. Además, se considera a Acha como posible foco de caída de volantones de golondrina de mar negra, y es un lugar donde actualmente se ejecutan acciones ligadas al programa de educación.

Caleta Vítor es la única ruta de entrada hacia el continente conocida hasta la fecha para la golondrina de mar negra (Barros et. al 2019), y sin duda es fundamental en la protección de los individuos que nidifican en el Área de Protección y usan esta ruta.

El sector poniente a la ruta Panamericana corresponde a predios pertenecientes al Ejército de Chile, actor relevante que interactúa de forma directa con el Área de Protección, por lo que cualquier acción que se

ejecuten en conjunto con ellos con fines de investigación o educación incidirá en el estado del Área de Protección.

No se consideró el mar abierto como parte de la zona de influencia, debido a su amplitud y a que aún se debe avanzar en el conocimiento de las zonas de alimentación en el mar para la golondrina de mar negra, con el fin de abarcarlo en un plan de forma íntegra, en línea con lo señalado en el plan RECOGE.

## FASE 3: VISIÓN

La visión fue establecida en el primer taller interno del equipo de planificación (Anexo I), donde se consensuaron los elementos claves a considerar en de la visión y se generaron propuestas que finalmente fueron unificadas para generar la versión final. A continuación, se presenta la visión para el Área de Protección Pampa Chaca:

*"El Área de Protección Pampa Chaca es un territorio en el cual la golondrina de mar negra logra reproducirse de forma exitosa, manteniendo en óptimas condiciones sus nidos y rutas de vuelo. Es conocido a nivel regional como un área de gran importancia para la reproducción de dicha especie, generando oportunidades para la educación, la investigación y la contemplación de la naturaleza."*

## FASE 4: OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Los objetos de conservación pueden ser entendidos como elementos de la biodiversidad en un sitio específico, los cuales pueden ser una especie, un hábitat, sistema o proceso ecológicos que serán foco de estudio (CMP, 2013).

Debido al gran avance en cuanto al levantamiento de información y determinación de objetos de conservación biológicos, definición de amenazas, entre otros, que el plan RECOGE de golondrinas de mar del norte de Chile significó, solo fue necesario un taller de validación interna para la determinación de objetos de conservación de este plan. Se definieron dos objetos que fueron determinados en el plan RECOGE, pero acotados a la zona de influencia determinada con anterioridad.

### I. Objetos de conservación biológicos

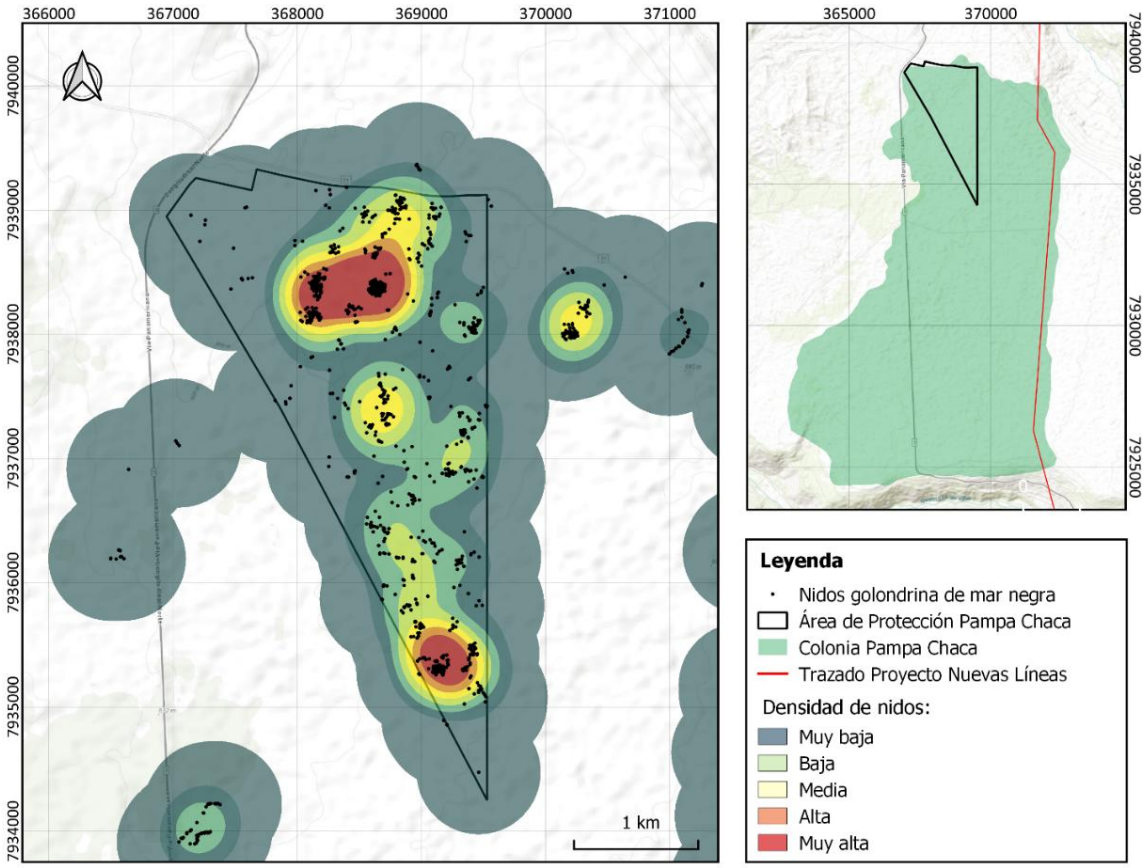
#### *a. Hábitat reproductivo (colonia reproductiva)*

Este objeto de conservación se define como todos los nidos de golondrina de mar negra que en su conjunto se ubican en el Área de Protección, así como también todos los individuos que estacionalmente hacen uso

de estos sitios para nidificar. Esto incluye las cavidades formadas en las abundantes costras salinas que están dispuestas a lo largo de la superficie.

Específicamente en el Área de Protección se han identificado 606 cavidades utilizadas como nidos por la golondrina de mar negra hasta la fecha (Figura 11), pero es posiblemente es solo una muestra de lo que existe realmente dentro del polígono, por lo que más información debe ser levantada en el futuro. De todas formas, se puede observar la concentración de nidos en distintos sectores. Esta información fue levantada por el equipo ROC durante diversas campañas.

**Figura 11. Densidad de nidos de golondrina de mar negra**




Fuente: Elaboración propia.

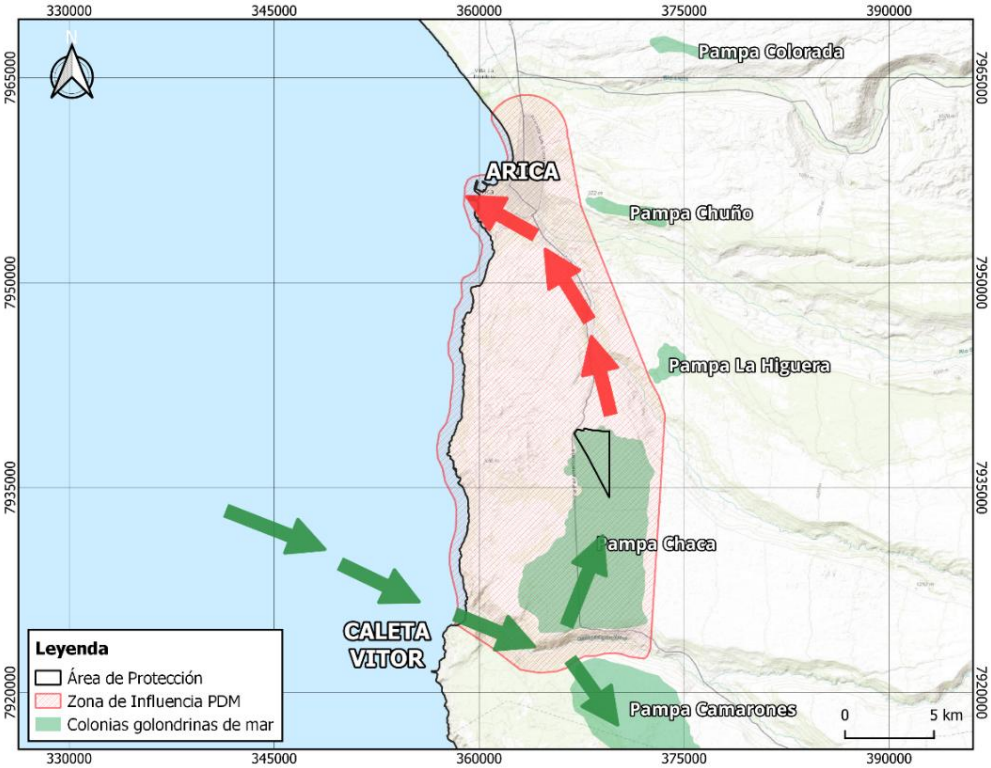
### *b. Rutas de vuelo*

Este objeto de conservación se entiende como las áreas utilizadas por la golondrina de mar negra para desplazarse entre los sitios reproductivos y el mar, en ambas direcciones. Las rutas de vuelo no se conocen con total precisión en la actualidad, pero se tiene en conocimiento que una de las principales rutas de

entrada hacia el continente es el corredor de Caleta Vítor, por el cual miles de individuos se desplazan cada año para ingresar a sus sitios de reproducción (Barros et al. 2019), principalmente concentrándose en la época de marcaje y establecimiento de parejas (mayo a agosto).

Por otro lado, miles de volantones (juveniles, los cuales realizan sus primeros vuelos luego de salir del nido) caen debido a la atracción de la iluminación en la ciudad de Arica. Probablemente muchos de ellos son individuos que realizan sus primeros vuelos desde Pampa Chaca; si bien esto no ha sido confirmado, parece ser bastante probable debido a la magnitud del fenómeno. La Figura 12 representa de manera amplia las rutas de vuelo de la golondrina de mar negra que están asociadas con la zona de influencia de este plan y el Área de Protección. Las flechas verdes representan la ruta de entrada por Caleta Vítor, y las flechas rojas representan la probable ruta de salida de volantones hacia la ciudad de Arica.

**Figura 12. Rutas de vuelo de golondrina de mar negra**




Fuente: Elaboración propia.

## II. Análisis de viabilidad: Atributos Ecológicos Clave (AEC)

El Análisis de Viabilidad consiste en determinar, de acuerdo con la mejor información disponible, el estado actual de cada uno de los objetos de conservación. Estos han sido evaluados para determinar su condición actual de acuerdo a las siguientes categorías: (i) Pobre: la restauración es cada vez más difícil, puede

resultar en la extirpación del objeto de conservación; (2) Regular: fuera del rango aceptable de variación, requiere de intervención humana; (3) Bueno: dentro del rango aceptable de variación, requiere de cierta intervención para el mantenimiento; (4) Muy bueno: estado ecológica o culturalmente deseable, requiere poca intervención para el mantenimiento (FOS 2009).

Los AEC para este plan son categorizados de dos formas de acuerdo a tamaño (como número de nidos, parejas o individuos registrados) y condición (en cuanto a la composición, estructura y función del objeto). A continuación, en la Tabla 6, se presentan los AEC determinados para los objetos de conservación:

**Tabla 6. Análisis de Viabilidad Atributos Ecológicos Clave**

| Objeto de conservación | Categoría | Atributo clave | Indicador | Calificación del indicador | | | | Valor actual del indicador |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Pobre | Regular | Bueno | Muy bueno | |
| Hábitat reproductivo | Condición | Ocupación de nidos de golondrina de mar negra | Porcentaje de nidos ocupados en la temporada | Inferior a 60% | Entre 60 y 70% | Entre 70 y 80% | Sobre 80% | 80%[1] |
| | Condición | Éxito reproductivo | Porcentaje de nidos exitosos en la temporada | Inferior a 60% | Entre 60 y 70% | Entre 70 y 80% | Sobre 80% | 65%[2] |
| | Tamaño | Condición de costra salina | Porcentaje de costra salina cubierta o destruida | Entre 35 y 25% | Entre 25 y 15% | Entre 15 y 5% | Inferior a 5% | Inferior a 5% |
| Rutas de vuelo | Tamaño | Número de individuos | Conteo máximo de individuos en Caleta Vítor en una temporada | Inferior a 4.000 | Entre 4.000 y 6.000 | Entre 6.000 y 8.000 | Sobre 8.000 | Cerca de 6.000[3] |

Fuente: Elaboración propia.

## FASE 5: AMENAZAS DIRECTAS

Las amenazas directas corresponden principalmente a acciones humanas que de forma inmediata degradan uno o más objetos de conservación. Por ejemplo, "tala ilegal de madera" o "pesca no sostenible".

[1] En base al Monitoreo mensual de sitios de nidificación de golondrina de mar negra ejecutado en el Área de Protección en los últimos 4 años (2021, 2022, 2023 y 2024).
[2] En base a Medrano et al. 2024 y las recopilaciones de éxito reproductivo en Thomas 2024.
[3] En base al monitoreo de Caleta Vítor sostenido en los últimos 4 años (2021, 2022, 2023 y 2024).

Asimismo, pueden ser fenómenos naturales alterados por la actividad humana; por ejemplo, incremento en el número de tormentas extremas debido al cambio climático (CMP, 2013).

A continuación, se presentan las principales amenazas que afectan a los objetos de conservación definidos:

## I. Descripción de amenazas

### *a. Eventos masivos*

De forma ocasional se han realizado eventos masivos con fines culturales en el sitio, principalmente conciertos, fiestas electrónicas y actividades deportivas. Estos eventos, a pesar de no ser constantes en el tiempo, producen un gran impacto y denotan la irregularidad y poco control respecto al acceso. Sus efectos corresponden principalmente a la destrucción de nidos debido al aplastamiento de cavidades; la gran cantidad de basura que se produce y que, además de afectar el valor paisajístico del sitio, puede obstruir cavidades; el ruido producido puede impedir marcaje de nidos y cortejos en la época reproductiva; y, por último, la iluminación que es instalada y producida durante el transcurso del evento puede provocar la atracción de volantones y en consecuencia su muerte. También se realizan eventos de observación astronómica que generan un menor impacto que las actividades previamente descritas, pero podrían ocasionar efectos a través del aplastamiento de cavidades y la dispersión de basura.

Estos eventos no se han repetido en los últimos años, y debido al carácter actual del área destinada de forma casi exclusiva a la conservación de la biodiversidad presente y el conocimiento de la sociedad y los organismos públicos, es muy poco probable que se sigan autorizando en el futuro.

### *b. Residuos terrestres*

#### Basura dispersa

Los residuos terrestres han sido mencionados en Barros et al. (2019) y Medrano et al. (2019) como amenazas en las grandes colonias de golondrina de mar negra en la Región de Arica y Parinacota (Pampa Chaca y Pampa Camarones). Estas colonias, especialmente Pampa Chaca, poseen la particularidad de que son atravesadas por la Ruta 5, una carretera ampliamente circulada por todo tipo de vehículos que se transforma en una fuente de desechos arrojados por los automovilistas. Estos desechos, principalmente botellas plásticas, latas, cartones, papeles y otros, son arrastrados por el viento y trasladados de forma permanente hacia los nidos de golondrinas de mar, donde se detienen e impiden la salida y entrada de individuos a la cavidad (Figura 13). Además, en diversas ocasiones micro plásticos han sido observados al interior de los nidos, por lo que no se descarta que estos materiales, en proceso de degradación por acción

de la sal y el viento, sean ingeridos por individuos de la especie. Futuras investigaciones podrían precisar esta información, ya que existe un estudio en la colonia reproductiva de Caleta Buena sobre la ingesta de micro plásticos en golondrina de mar negra (Medrano et al. 2023).

**Figura 13. Basura dispersada por el viento taponeando nidos**

Fuente: Registro en terreno, ROC.

### Microbasurales

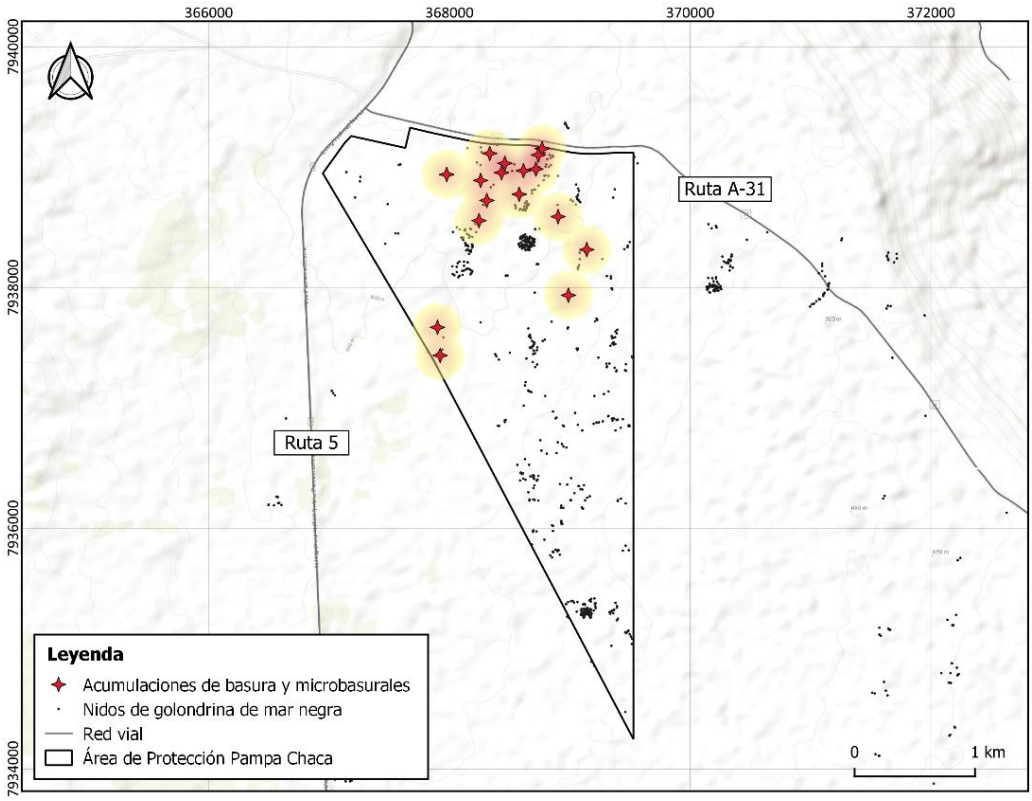
Otro tipo de desechos terrestres, a diferencia de aquella arrastrada por el viento, es la acumulación de basura de mayor peso, depositada de forma intencional por personas en Pampa Chaca. El Área de Protección, al estar inserta en una zona desértica, aislada de infraestructura de acopio de desechos, se transforma en el botadero ilegal donde personas depositan desechos en grandes cantidades. Hasta la fecha han sido encontrados desechos automovilísticos (asientos, neumáticos, alambres, cables, bidones, etc.), escombros (trozos de concreto, madera), desechos agrícolas (frutas y/o verduras en descomposición), botellas de vidrio en grandes cantidades y basura acumulada de campamentos (latas de comida, papel higiénico, raciones de marcha) (Figura 14).

**Figura 14. Microbasurales y desechos arrojados en Pampa Chaca**

Fuente: Registro en terreno, ROC.

En la siguiente figura se puede observar la distribución de los microbasurales que han sido georreferenciados hasta la fecha, con la finalidad de detectar focos de basura que pueden ser despejados a través de campañas de limpieza. Se puede observar que estas acumulaciones se encuentran estrictamente cercanas a la Ruta A-31, sustentando el hecho de que las rutas son uno de los factores asociados a la generación de microbasurales. Probablemente existan más focos de basura a lo largo de la Ruta 5 y fuera del Área de Protección que no han sido muestreados a la fecha.

**Figura 15. Microbasurales y acumulaciones de basura en el Área de Protección**




Fuente: Elaboración propia.

Estas acumulaciones de basura, al igual que la arrastrada por el viento, puede terminar obstruyendo cavidades o transportándose hacia el interior de los nidos, debido a procesos de degradación o simplemente por las características del material. Además, estos focos de basura muchas veces atraen que una mayor cantidad de personas acuda a tirar más basura, afectando al valor paisajístico del sector. También, las acumulaciones de basura, especialmente aquella de origen orgánico, puede atraer a depredadores o fauna exótica introducida, como perros, artrópodos o roedores.

### c. *Tránsito no regulado*

A lo largo del Área de Protección, existe una infinidad de huellas de tránsito vehicular liviano y pesado, las cuales evidencian que históricamente ha sido utilizada para el paso de vehículos motorizados con diversos fines.

Además, Pampa Chaca en su amplia extensión es conocida como una zona de entrenamiento militar donde se realizan múltiples ejercicios, especialmente al oeste de la Ruta 5. Se ha observado el paso de vehículos militares dentro del Área de Protección (Schmitt et al., 2015) y, tal como se observa en la Figura 16, se puede comprobar el paso de tanques por sobre sustrato salino de gran importancia, además del establecimiento de campamentos militares.

**Figura 16. Tránsito no regulado en el Área de Protección**

Fuente: Registro en terreno, ROC.

El paso de vehículos militares de gran tonelaje se convierte en un riesgo constante para los nidos de golondrina de mar negra que se ubican en el Área de Protección, porque a pesar de que estos poseen una composición salina resistente, pueden ceder y ser destruidos. Además, el ruido y vibraciones provocado por los ejercicios podrían eventualmente provocar perjuicios, especialmente en polluelos en desarrollo, aunque eso último no ha sido estudiado con detalle.

El paso de vehículos livianos a través del Área de Protección no es un fenómeno que pueda ser observado con gran frecuencia, ocurriendo especialmente cuando personas quieren ingresar al área solo para botar basura o para realizar actividades recreativas durante la noche.

### d. *Iluminación inadecuada*

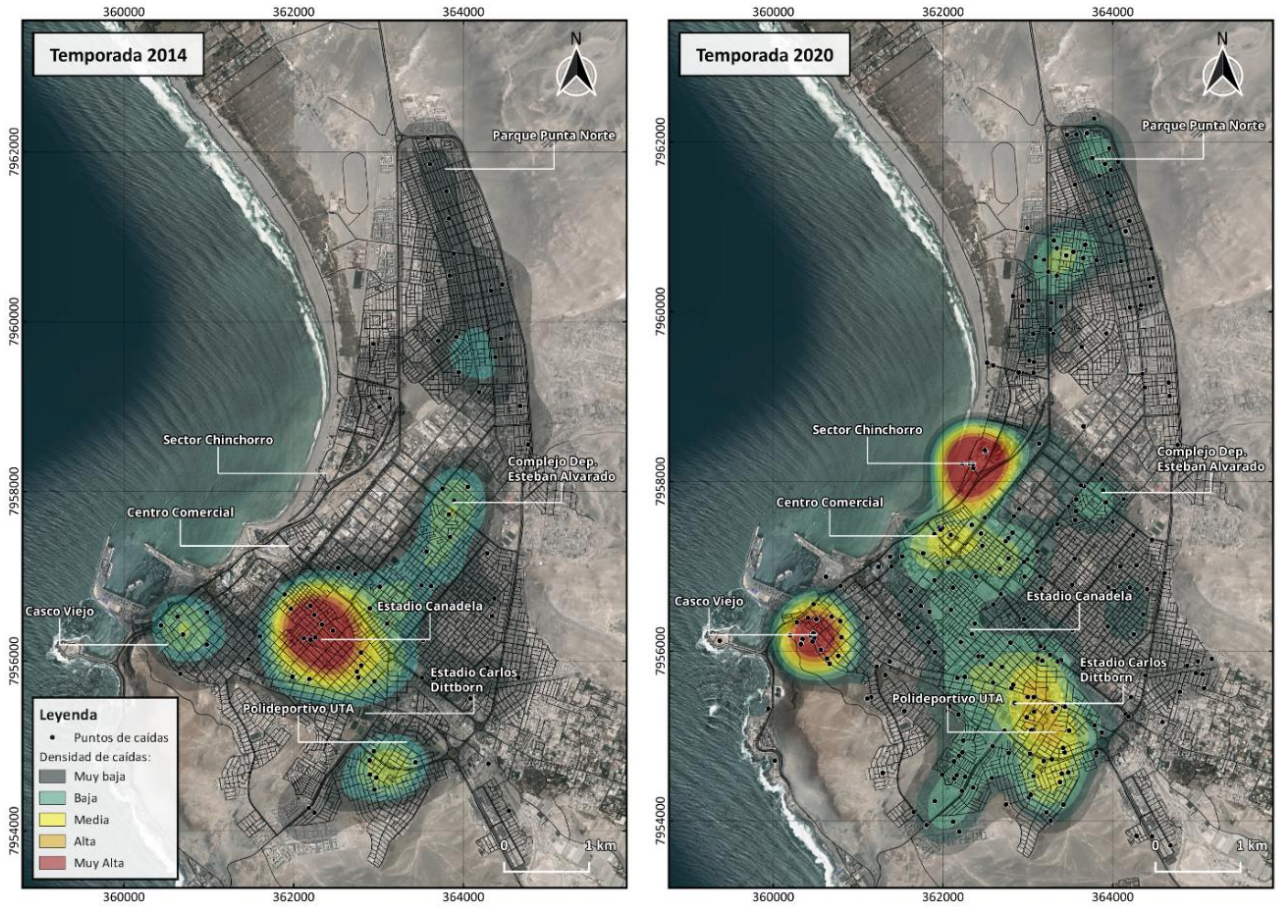
Actualmente la contaminación lumínica, definida en este caso como iluminación inadecuada, corresponde a la amenaza más importante y la que produce un mayor número de muertes, no solo para la golondrina

de mar negra, sino también para golondrina de mar de collar, golondrina de mar chica y golondrina de mar peruana (entre otras especies de Procellariiformes) (Silva et al. 2020).

La contaminación lumínica afecta varios aspectos de la biología y ecología de aves. Las aves son atraídas hacia las luces, se desorientan y se ven forzadas a aterrizar, en un fenómeno conocido como fallout (Imber 1975, Reed 1985), que puede ocasionar eventos de mortalidad masiva (Ainley et al. 2001, Rodríguez et al. 2017). El fallout no ocasiona la muerte directa de las aves afectadas, pero generalmente deriva en ella mediante colisión, atropello, depredación, inanición o deshidratación (Rodríguez et al. 2012, 2014, 2017). La mayoría de las aves afectadas son volantones, aves que han nacido esa misma temporada y que al realizar sus primeros vuelos al mar son especialmente vulnerables a la desorientación por luminarias (Miles 2010 y diversos autores compilados por Rodríguez et al. 2017).

En Arica desde el año 2001 se conoce la caída de volantones de golondrinas de mar, pero solo a fines del año 2014 se realizó el primer esfuerzo sistemático para recopilar la información y entender de mejor manera la magnitud del fallout en dicha ciudad (Figura 17). En la temporada 2018-2019, se realizó un plan piloto de rescate que involucró a la Municipalidad de Arica, el SAG regional, la ONG Brigada de Rescate Golondrinas de Mar (BREGMA) y la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), donde se rescataron 1.173 ejemplares entre mediados de noviembre y mediados de febrero. En la temporada 2019-2020 se rescataron más de 3.000 ejemplares (Silva et al. 2023). Actualmente la Municipalidad de Arica lidera el rescate de golondrinas de mar caídas en la ciudad de Arica.

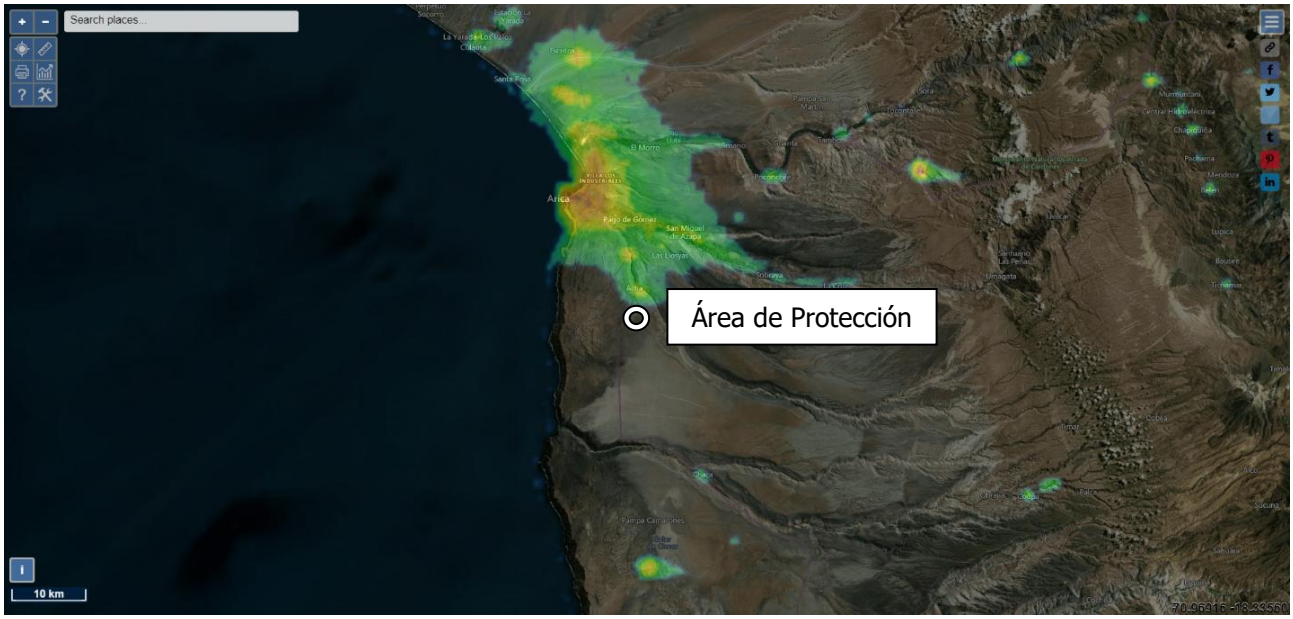
**Figura 17. Mapa de calor de caídas de golondrina de mar negra en Arica**




Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que el sitio de interés no presenta mayores fuentes de iluminación dentro de sus límites, sí existen varios focos de contaminación lumínica en los alrededores, los cuales fueron considerados en la zona de influencia, destacándose las localidades de Arica, Acha y Chaca. El más importante corresponde a la ciudad de Arica, que probablemente es una fuente de atracción masiva para volantones que realizan sus primeros vuelos en la colonia reproductiva de Pampa Chaca y en el Área de Protección (Figura 18).

**Figura 18. Focos lumínicos Región de Arica y Parinacota**




Fuente: Earth Observation Group, NOAA National Geophysical Data Center.

Es importante mencionar la amenaza potencial de que en sectores aledaños sean construidos diferentes tipos de infraestructura o proyectos energéticos o mineros, los cuales durante su construcción u operación consideren la instalación de luminarias. Si dichas luminarias no cumplen con las especificaciones adecuadas, como ser luces cálidas, con protecciones o capuchas, orientadas hacia el suelo y ubicadas lo más bajo posible (Oikonos-ROC-OPCC 2022), probablemente atraerán a los volantones y los desorientarán durante la noche en las épocas de reproducción, afectando la supervivencia de los individuos que habitan en la colonia de Pampa Chaca.

### e. *Obras areales (proyectos fotovoltaicos y eólicos)*

La Región de Arica y Parinacota cuenta con altos índices de radiación solar, extensos territorios idóneos para la instalación de paneles fotovoltaicos y parques eólicos, cielos despejados casi todo el año y vientos suficientes para ser aprovechados en la generación de energía. Las Energías Renovables No Convencionales, como la energía solar y eólica, son conocidas por ser ilimitadas y no contaminantes, características que las hacen llamativas para inversionistas y comunidades locales (Palma 2017).

Durante los últimos años, se han dado a disposición múltiples concesiones onerosas de terrenos fiscales para la instalación de proyectos de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en la Región de Arica y Parinacota. El año 2015, 12 concesiones fueron entregadas, con una destinación del fisco de más de 5.000 hectáreas de terreno, alcanzando una inversión de 2.000 millones de dólares (Cooperativa 2015).

De forma más reciente, 3 sitios fueron otorgados bajo la misma finalidad en la región (Singh 2019), uno de ellos con una superficie de 120 ha ubicado a escasos metros al norte del Área de Protección (Ministerio de Bienes Nacionales 2018). Además, en el sector se encuentra la subestación eléctrica Malpaso y las líneas de transmisión Arica-Pozo Almonte y Parinacota Cóndores, justificando aún más el potencial de desarrollo energético del territorio.

Los proyectos energéticos solares y eólicos constituyen un riesgo para la conservación en el Área de Protección, ya que la instalación de dichas infraestructuras, como las faenas mineras, puede provocar la destrucción del sustrato salino (destrucción de hábitat), mortalidad de individuos de golondrina de mar negra por colisión (Visser et al. 2019, Uribe-Rivera 2019) y también la atracción de juveniles hacia las luminarias durante la etapa de construcción y operación. Al igual que con los proyectos mineros, la posibilidad de que en zonas cercanas a la colonia se instalen infraestructuras fotovoltaicas y eólicas también constituye una amenaza potencial para la especie.

### *f. Obras lineales (tendidos eléctricos, ductos y caminos)*

Las obras lineales, que atraviesen o se instalen sobre colonias de golondrinas de mar, pueden causar la destrucción del sustrato ocasionando destrucción de nidos y pérdida de superficie como área de reproducción. La actual existencia de caminos que atraviesan colonias conocidas es muestra del riesgo que representan por eventual destrucción de nidos; por ejemplo, la Ruta 5 y la Ruta A-31 atraviesan la colonia de Pampa Chaca, aunque ambas fueron construidas antes de conocerse la existencia de dicha colonia.

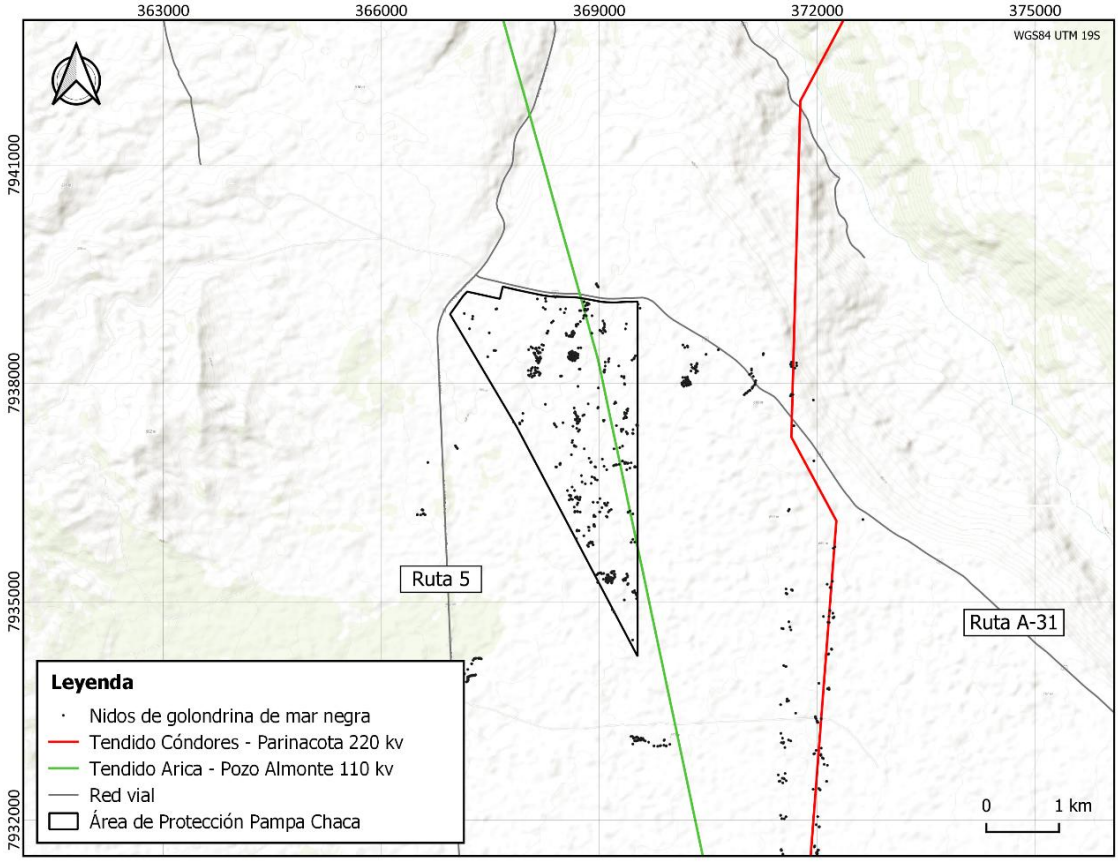
Otras obras, como las líneas de transmisión eléctrica, pueden representar riesgos por colisión y por pérdida de área de reproducción en los sitios de emplazamiento de las torres. De hecho, las líneas de transmisión eléctrica son descritas como una amenaza para la conservación de las aves, en especial en sitios donde las líneas cruzan corredores para aves migratorias o residentes, causando la muerte de millones de aves a nivel global (Bernardino et al. 2018, Constantini et al. 2017, Loss et al. 2014, 2015, Rioux et al. 2013).

Las líneas de transmisión representan una amenaza importante en Pampa Chaca y en el Área de Protección, generando mortalidad directa de individuos, afectando a ambos objetos de conservación[4]. Actualmente dos tendidos eléctricos atraviesan el Área de Protección, uno de ellos sin registros espaciales

[4] Actualmente la ROC en conjunto con Redinter, ejecuta un monitoreo de colisiones en Pampa Chaca, que busca conocer con mayor precisión cuántos individuos de golondrina de mar negra mueren colisionados con líneas de transmisión cada temporada. Información disponible en el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental, SNIFA.

y otro correspondiente al sistema Arica – Pozo Almonte 110KV, de color verde en la Figura 19. Ambos se mantienen de forma paralela durante su trayecto a escasos metros de distancia. Adicionalmente, entre 2.5 a 3 kilómetros al este de los deslindes del Área de Protección, atraviesa el sistema Cóndores Parinacota (220KV), indicado en color rojo en la Figura 19. Todas ellas forman parte del Sistema Interconectado del Norte Grande.

**Figura 19. Líneas de transmisión eléctricas**




Fuente: Elaboración propia en base a EnergíaMaps.

### *g. Perros de vida libre*

La presencia de perros (*Canis lupus familiaris*) de vida libre, ya sean perros abandonados, perros asilvestrados o perros que son dejados vagar libremente por sus dueños, es reconocida como una importante amenaza para diversas especies de fauna silvestre (Doherty et al. 2017). En Chile la situación no es distinta, y diversas publicaciones científicas, innumerables notas de prensa y foros de discusión dan cuenta de este hecho. Este problema no sólo se presenta en medios rurales cercanos a polos urbanos,

sino también en ambientes más alejados, incluidas muchas áreas protegidas. En el caso del norte de Chile, se reconoce la presencia del problema en Pampa Chaca, específicamente en el Área de Protección.

Pese a que no se cuenta con información suficiente para considera este fenómeno como una amenaza relevante, a través de la instalación de cámaras trampa, observación directa, pernocte y presencia de huellas, se ha determinado la presencia constante de perros, sobre todo cerca de rutas debido a la construcción de infraestructura humana y la ocupación de perros como "guardia". Estos perros se movilizan en el Área de Protección de forma libre y eventualmente podrían depredar individuos de golondrina de mar negra.

#### *h. Tormentas de arena*

Las tormentas de arena corresponden a un fenómeno climático que ocurre en zonas desérticas, áridas y semiáridas del norte de Chile, donde existen depósitos de tierra seca y ausencia o poca vegetación que fije la tierra al suelo. En estos sectores, cuando se generan masas de viento a altas temperaturas, las partículas de polvo quedan en suspensión y son capaces de desplazarse grandes distancias (Quezada 2006, Juica y Madrid 2010). Este fenómeno es habitualmente sorpresivo, difícil de prever, y ha sido escasamente documentado a nivel país (Quezada 2006), a pesar de que las noticias de diversos medios en la web señalan que su ocurrencia ha sido frecuente en las últimas décadas en Arica. El suceso de tormentas de arena podría verse agravado por la ocurrencia de "dust devils", los cuales corresponden a columnas de aire vertical en rotación que arrastran una gran cantidad de material particulado (Kurgansky 2010).

En los últimos años ha sido posible observar una gran cantidad de nidos de golondrina de mar negra tapados con arena producto de estas tormentas. Incluso nidos que están considerados en un monitoreo constante en el área se han observado obstruidos. Estos eventos climáticos extremos podrían aumentar su frecuencia en los próximos años debido al cambio climático (Insua et al. 2013), por lo que corresponde a una amenaza que se debe considerar.

### II. Priorización de amenazas

Una vez identificadas y definidas las amenazas directas se procede a su priorización, utilizando los siguientes criterios definidos en los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (FOS 2009): (i) Alcance, que corresponde a la proporción del objeto de conservación biológico o cultural que es afectado o se prevé será afectado por la amenaza en un horizonte de 10 años. El alcance puede ser bajo (<10%), medio (10-30%), alto (30-70%) o muy alto (>70%). (ii) Severidad, es decir, dentro del alcance, qué

porcentaje del ecosistema o de la población disminuirá o será degradado en los próximos 10 años o 3 generaciones (lo que sea mayor). La severidad puede ser baja (<10%), media (10-30%), alta (30-70%) o muy alta (>70%). (iii) Tiempo de recuperación (o irreversibilidad), corresponde al tiempo que tardaría la recuperación del objeto de conservación si la amenaza se controlara. El tiempo de recuperación puede ser bajo (<5 años), medio (5-20 años), alto (20-100 años) y muy alto (>100 años).

En base a los parámetros anteriores, se presenta en la Tabla 7 la priorización de amenazas:

**Tabla 7. Alcance, gravedad y tiempo de recuperación de amenazas**

| Amenaza | Objeto de conservación afectado | Alcance | Gravedad | Tiempo de recuperación |
|---|---|---|---|---|
| Iluminación inadecuada | Hábitat reproductivo | Alto | Alto | Medio |
| | Rutas de vuelo | Muy alto | Muy alto | Medio |
| Obras areales | Hábitat reproductivo | Alto | Medio | Irrecuperable |
| | Rutas de vuelo | Medio | Bajo | Medio |
| Obras lineales | Hábitat reproductivo | Bajo | Bajo | Irrecuperable |
| | Rutas de vuelo | Muy alto | Alto | Muy alto |
| Eventos masivos | Hábitat reproductivo | Bajo | Bajo | Irrecuperable |
| Residuos terrestres | Hábitat reproductivo | Medio | Medio | Muy alto |
| Tránsito no regulado | Hábitat reproductivo | Medio | Medio | Muy alto |
| Perros de vida libre | Hábitat reproductivo | Bajo | Bajo | Medio |
| Tormentas de arena | Hábitat reproductivo | Bajo | Bajo | Muy alto |

Fuente: Elaboración propia.

A través de este análisis se desprende que aquellas amenazas con mayor prioridad de ser trabajadas son la iluminación inadecuada, las obras lineales, las obras areales y el tránsito no regulado. Estas últimas 3

están directamente relacionadas a la destrucción de los nidos, los cuales contienen un valor irrecuperable, por ser cavidades formadas de manera natural gracias a procesos geológicos de larga duración.

Cabe destacar que la iluminación inadecuada está siendo abordada a nivel nacional a través de la implementación de la nueva norma de emisión de luminosidad artificial, la generación de guías de iluminación adecuada, y otras medidas. Por ello, no será el principal foco de aplicación para las estrategias.

## FASE 6: ANÁLISIS SITUACIONAL

El análisis situacional permite entender el contexto del Área de Protección de una manera integral, incorporando los componentes de biodiversidad, culturales y sociales. Este proceso facilita un entendimiento común entre los miembros del equipo sobre las relaciones entre los objetos de conservación, sus amenazas directas y sus factores contribuyentes (amenazas indirectas y oportunidades). El resultado de este proceso será la base que guiará las decisiones generales de manejo, a través del desarrollo de estrategias.

### I. Modelos conceptuales por amenaza

Para cada amenaza, fue desarrollado un modelo conceptual que incluye los factores contribuyentes y otras amenazas definidas como prioritarias en este plan, así como también la forma en que se relacionan con los objetos de conservación. Además, se destacaron puntos de intervención claves, determinados por su reiteración en diversos modelos o por ser factores contribuyentes en la cadena de amenazas. La siguiente leyenda describe el significado de los recuadros de los modelos presentados en las Figuras 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26:

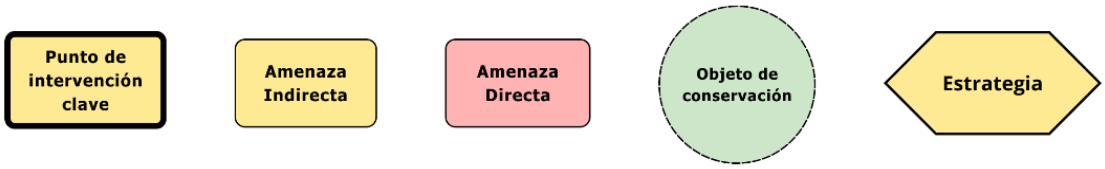
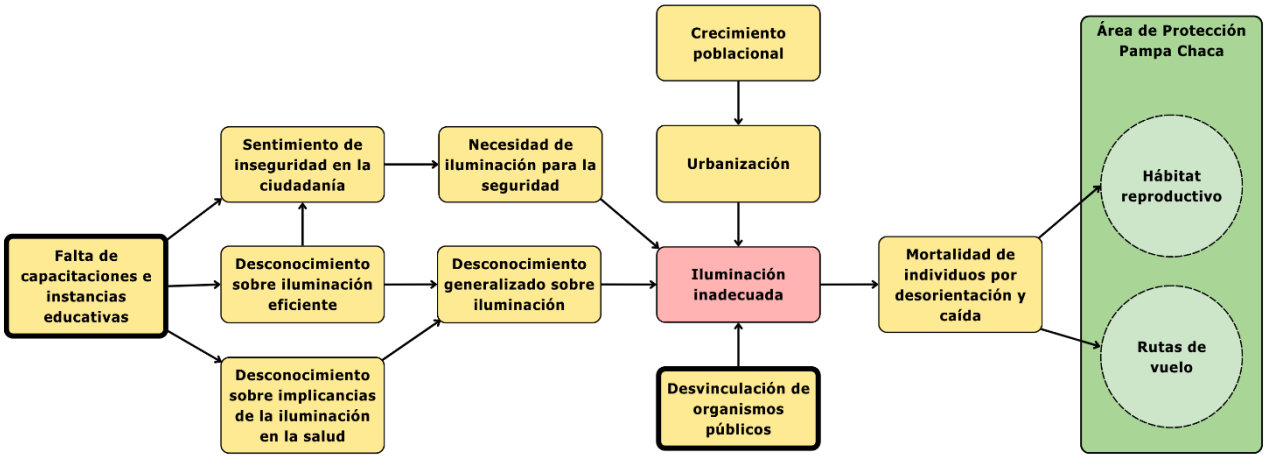
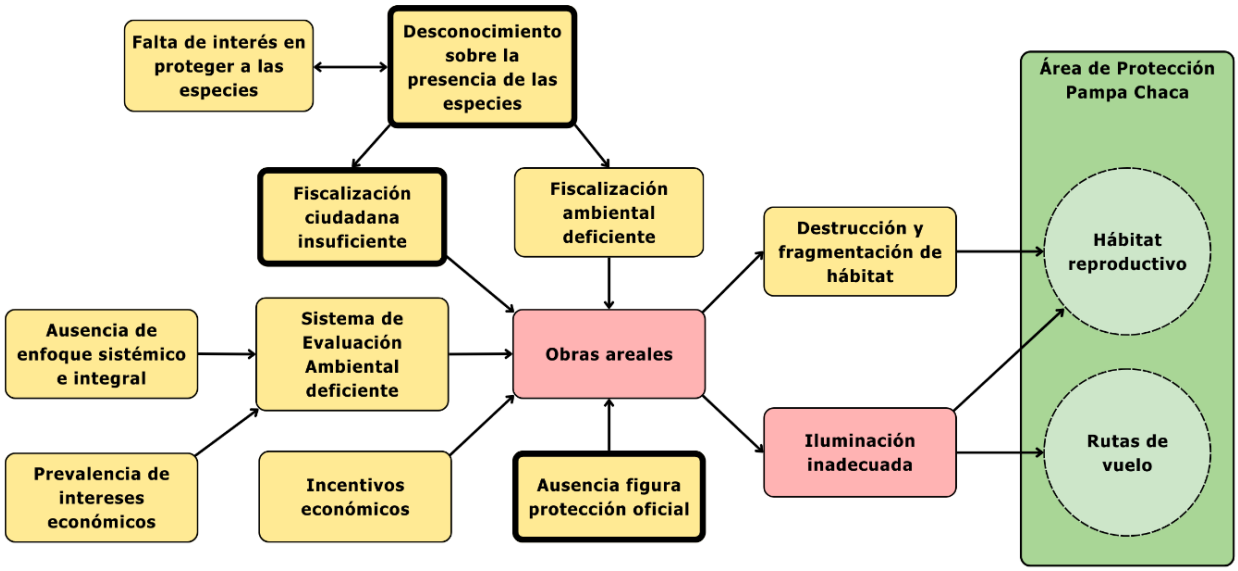


**Figura 20. Análisis situacional de la amenaza "iluminación inadecuada"**



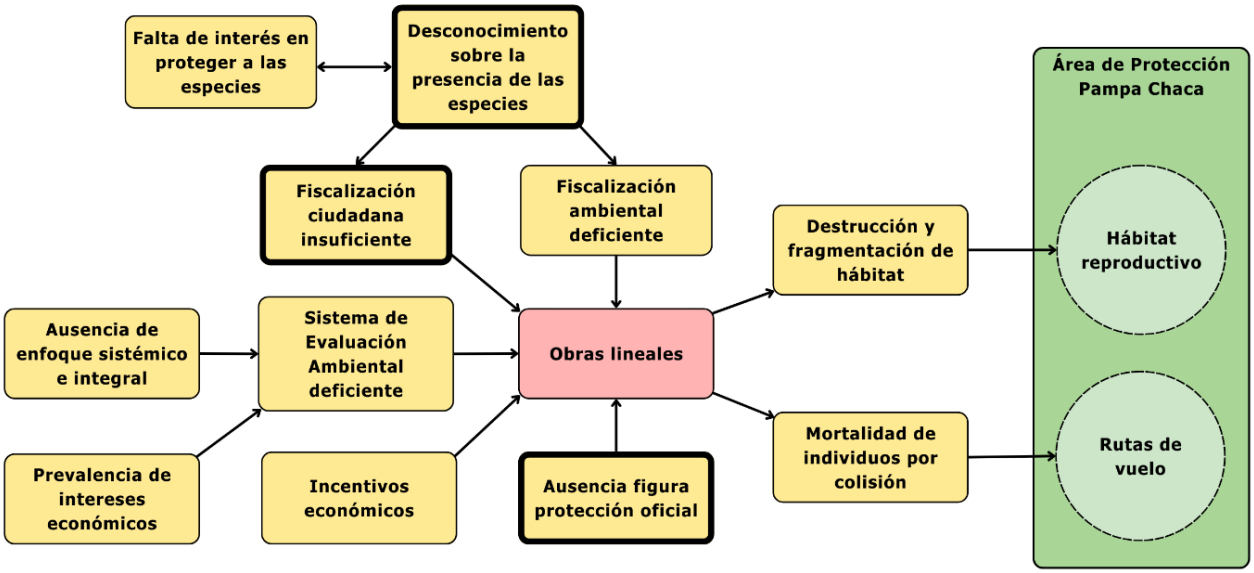

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 21. Análisis situacional de la amenaza "obras areales"**



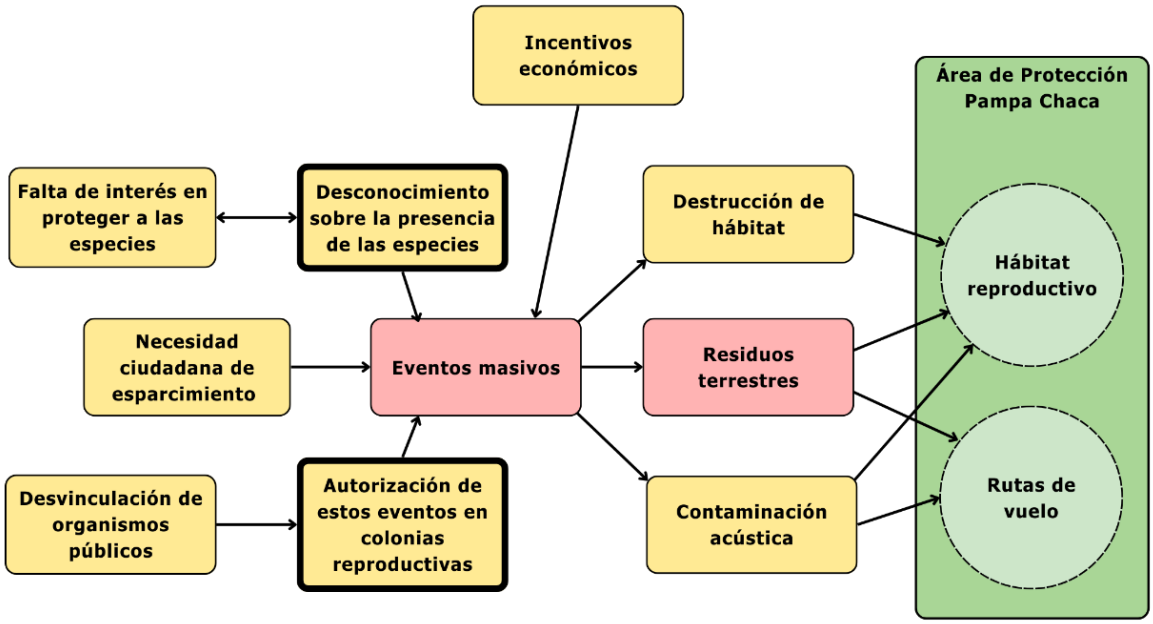

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 22. Análisis situacional de la amenaza "obras lineales"**



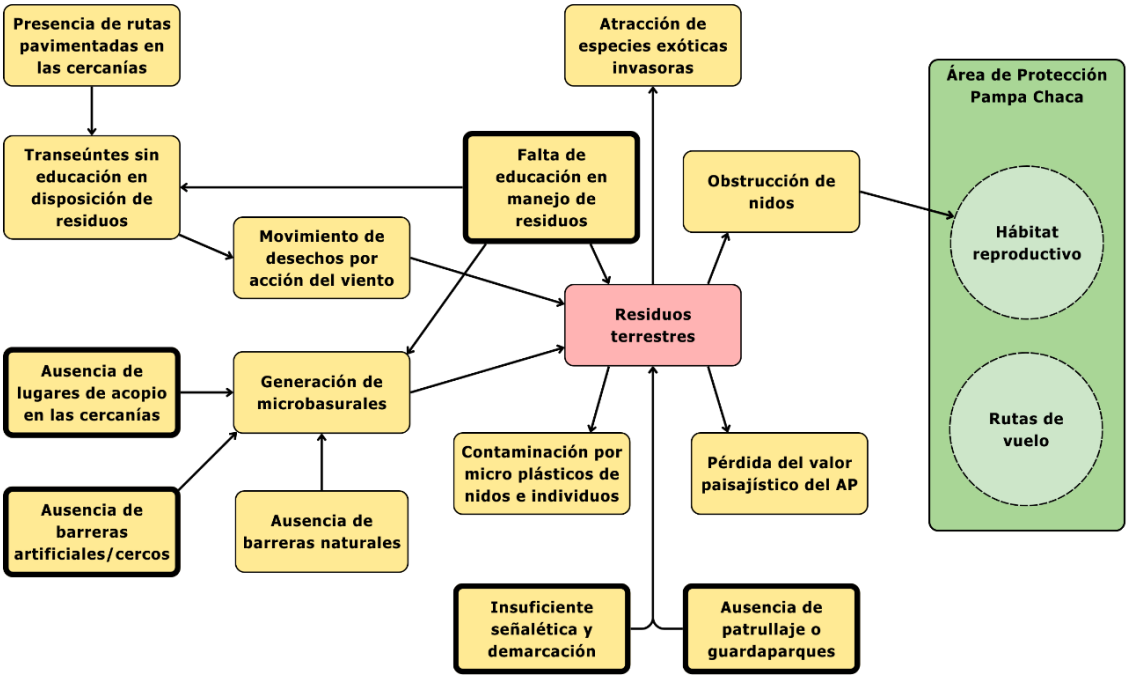

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 23. Análisis situacional de la amenaza "eventos masivos"**



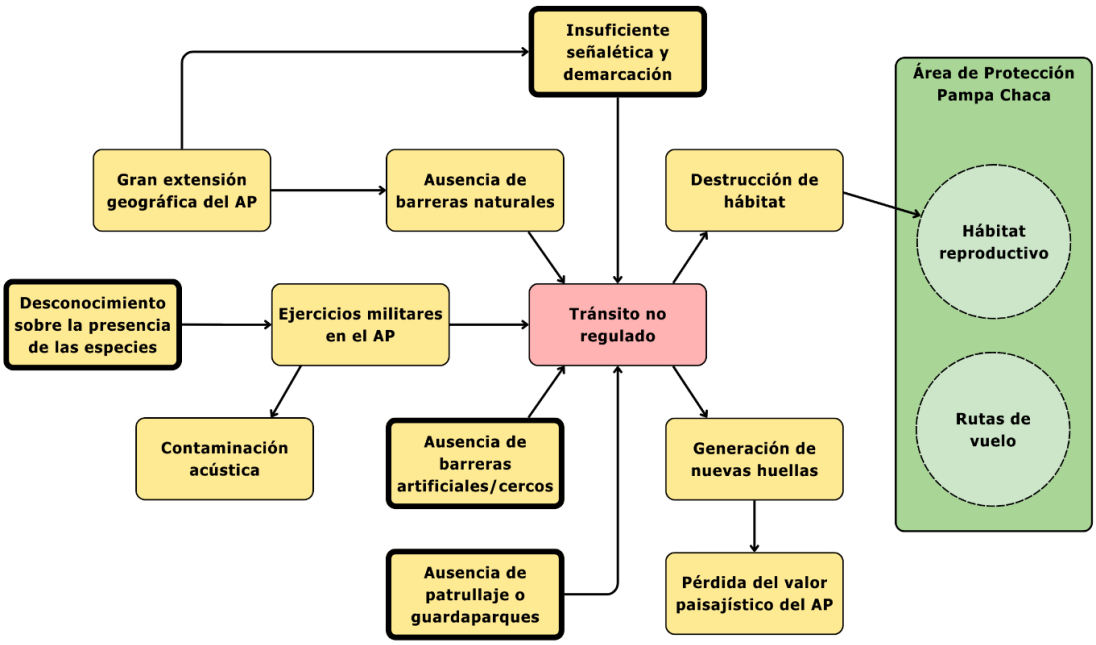

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 24. Análisis situacional de la amenaza "residuos terrestres"**



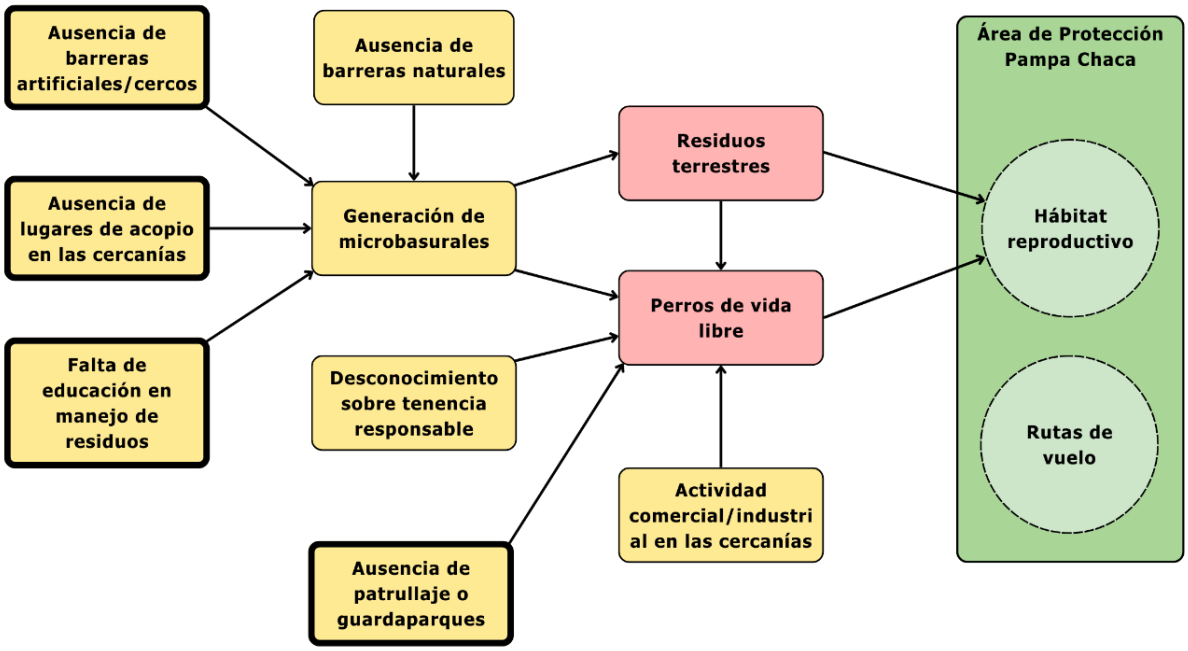

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 25. Análisis situacional de la amenaza "tránsito vehicular no regulado"**




Fuente: Elaboración propia.

**Figura 26. Análisis situacional de la amenaza "perros de vida libre"**

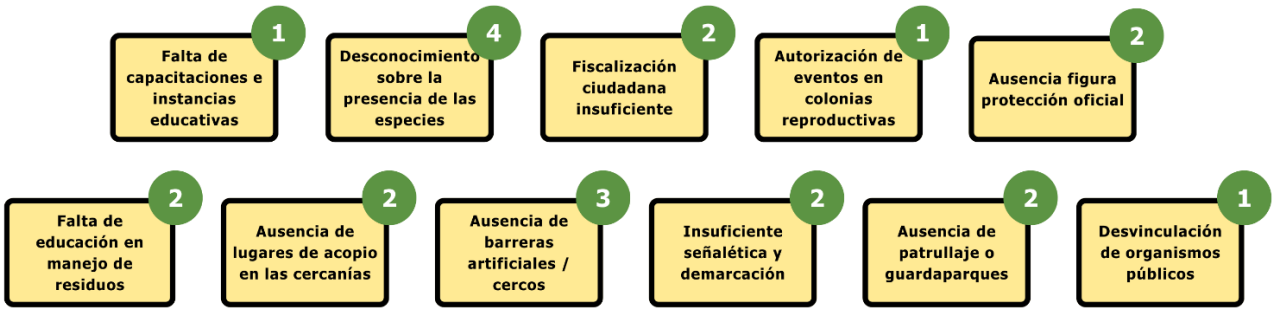



Fuente: Elaboración propia.

## II. Puntos de intervención clave

A partir de los modelos conceptuales elaborados para cada amenaza, y el consecuente análisis situacional de cada una de ellas, se lograron identificar los puntos de intervención clave descritos en la Figura 27. En círculo verde, se destaca el número total de veces que dichos factores fueron considerados en las amenazas.

**Figura 27. Puntos de intervención clave**




Fuente: Elaboración propia.

Observando los puntos de intervención destacados, se puede mencionar que el "Desconocimiento sobre la presencia de las especies" se repite en 4 modelos conceptuales, siendo por lo tanto un factor contribuyente en 4 amenazas.

Otro elemento destacado corresponde a la "Ausencia de barreras artificiales o cercos", el cual posiblemente se explica debido a que las características naturales de las pampas desérticas las hacen particularmente llanas y fáciles de acceder. En el caso de Pampa Chaca, al estar cerca de la ciudad de Arica, existen múltiples pasos y huellas ya establecidas en el Área de Protección que facilitan la libre circulación.

Si se agrupan estos puntos de intervención, se puede considerar que varios hacen referencia a falta de educación, tanto en temáticas de iluminación, como de golondrinas de mar y manejo de residuos. Otros hacen referencia a la gestión del Área de Protección y su figura legal, ligada al personal involucrado en su administración y la infraestructura necesaria para el manejo y control de amenazas. Ejemplos de esto son la "Ausencia de patrullaje o guardaparques", la "Insuficiente señalética y demarcación" (aunque ya existen señaléticas instaladas en el Área de Protección), la "Ausencia de lugares de acopio en las cercanías" y la "Ausencia de barreras artificiales o cercos".

# ETAPA 2: PLANIFICAR

## FASE 8: OBJETIVOS, ESTRATEGIAS, CADENAS DE RESULTADOS, METAS Y ACTIVIDADES

### I. Objetivos del Plan de Manejo

Los objetivos del Plan de Manejo están estrictamente ligados a los objetos de conservación, expresando el estado deseado de dichos objetos en el largo plazo. Estos cumplen con ser específicos, medibles, alcanzables, orientados a los resultados y acotados en el tiempo. Además, cumplen con de las metas organizacionales de la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), y están correctamente alineados con el Plan de Recuperación Conservación y Gestión (RECOGE) de las golondrinas de mar del norte de Chile.

**Objetivo 1:** Al año 2030, y dentro del Área de Protección Pampa Chaca, se mantiene un nivel de ocupación de nidos de golondrina de mar negra superior al 70%.

**Objetivo 2:** Al año 2030, y dentro del Área de Protección Pampa Chaca, se mantiene el éxito reproductivo de nidos de golondrina de mar negra sobre el 65%.

**Objetivo 3:** Al año 2030, y dentro del Área de Protección Pampa Chaca, se mantiene sobre el 95% del hábitat reproductivo (costra salina) de la golondrina de mar negra en óptimas condiciones.

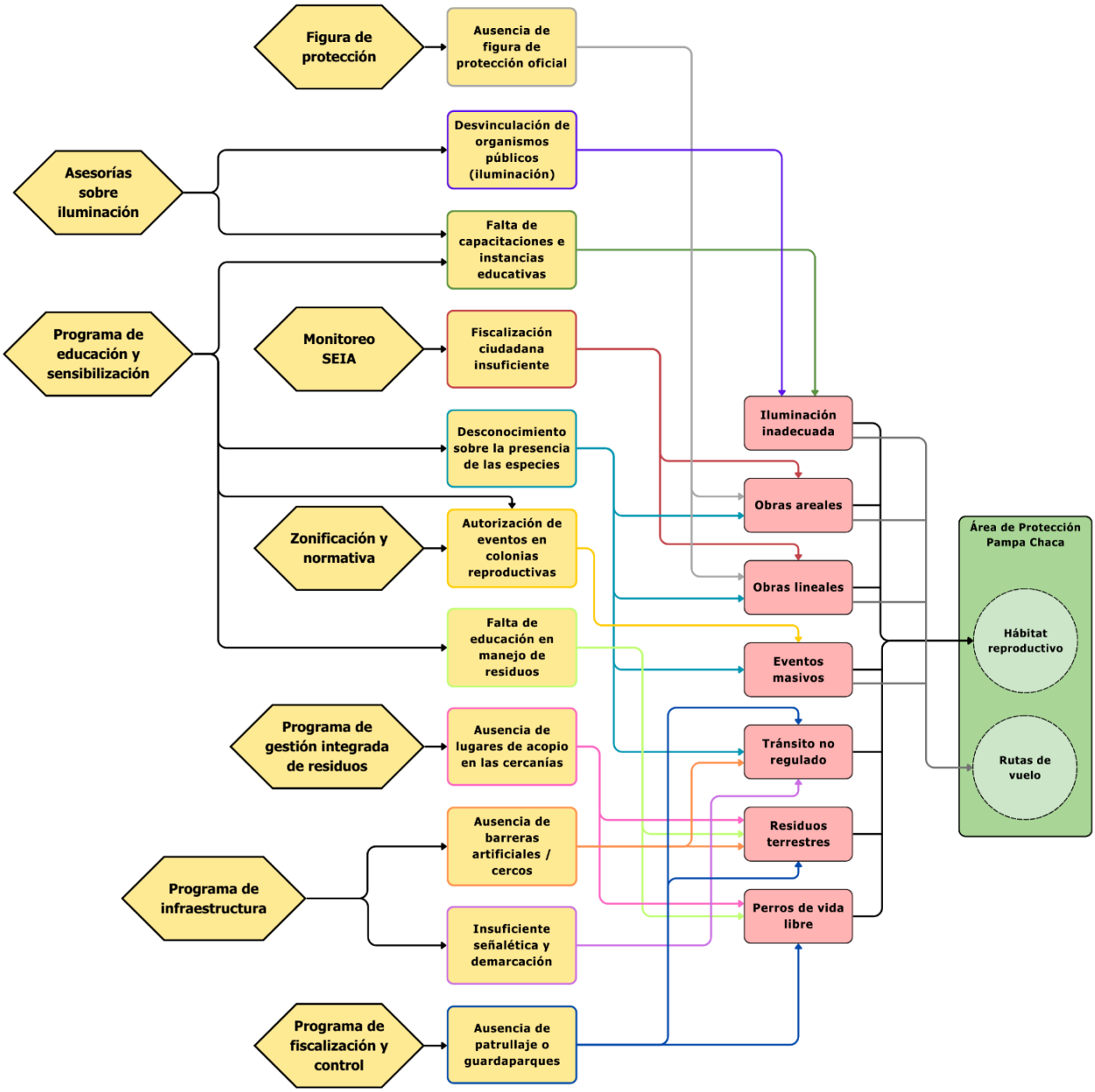
**Objetivo 4:** Al año 2030, y en las principales rutas de entrada de la golondrina de mar negra hacia el continente (Caleta Vítor), se mantiene de forma anual un número de individuos contabilizados cercano a la media, en la etapa fenológica correspondiente (marcaje y establecimiento de parejas).

**Objetivo 5:** Al año 2030 se conocen con precisión las principales rutas de entrada y salida de la golondrina de mar negra desde Pampa Chaca al mar y viceversa.

## II. Estrategias

Luego de definir los objetivos, corresponde preguntarse ¿qué se debe hacer para alcanzar dichos objetivos? Con la ayuda de los análisis por amenaza y los puntos de intervención clave, se puede obtener mayor claridad de cuáles son las acciones por desarrollar a través de las estrategias. A continuación, se proponen estrategias que buscan trabajar y solucionar los puntos clave (Figura 28).

**Figura 28. Puntos de intervención clave y estrategias planteadas**




Fuente: Elaboración propia.

## III. Cadenas de resultados: Metas, resultados intermedios y actividades

Luego de definir las estrategias, es importante explicitar la secuencia de resultados intermedios que, se asume, deberían darse para llegar desde la estrategia hasta la reducción de amenazas y generar finalmente un impacto positivo sobre los objetos de conservación. Para esto, es necesario definir metas, las cuales son declaraciones formales de los resultados (o resultados intermedios) y cambios deseados que se consideran necesarios para alcanzar los objetivos. A continuación, las Figuras 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35 presentan las metas y algunas de las actividades claves que serán necesarias para implementar exitosamente las estrategias.

La siguiente leyenda describe el significado de los recuadros de las cadenas de resultados presentadas a continuación:

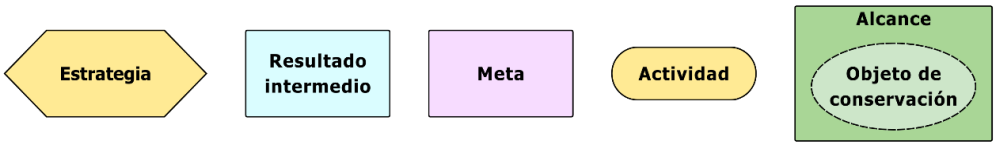
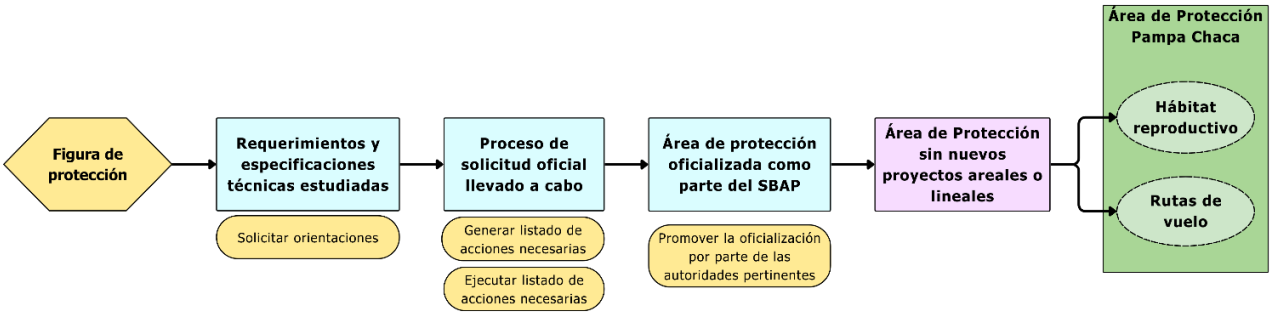
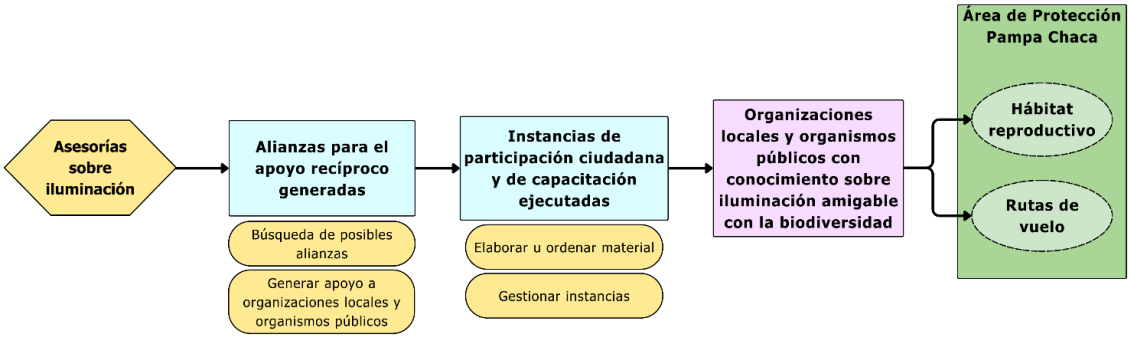



**Figura 29. Cadena de resultados estrategia 1. Figura de protección**



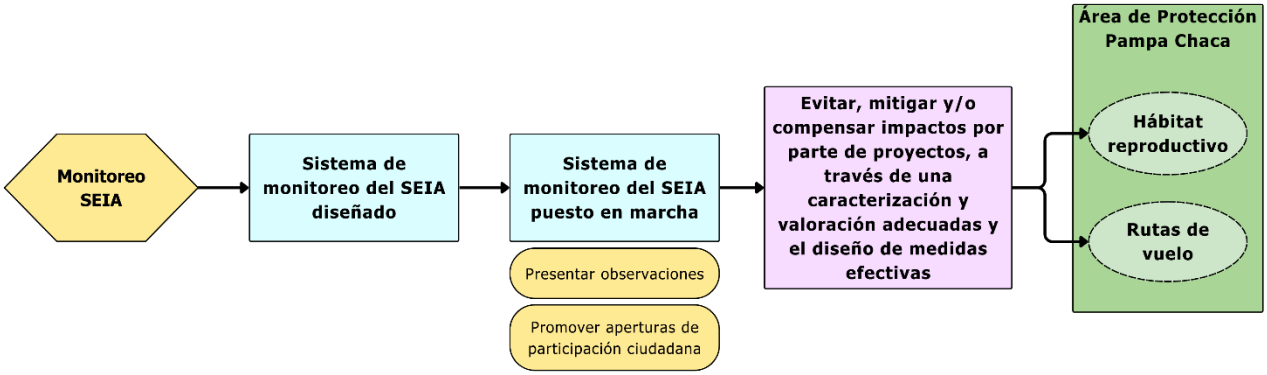

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 30. Cadena de resultados estrategia 2. Asesorías sobre iluminación**



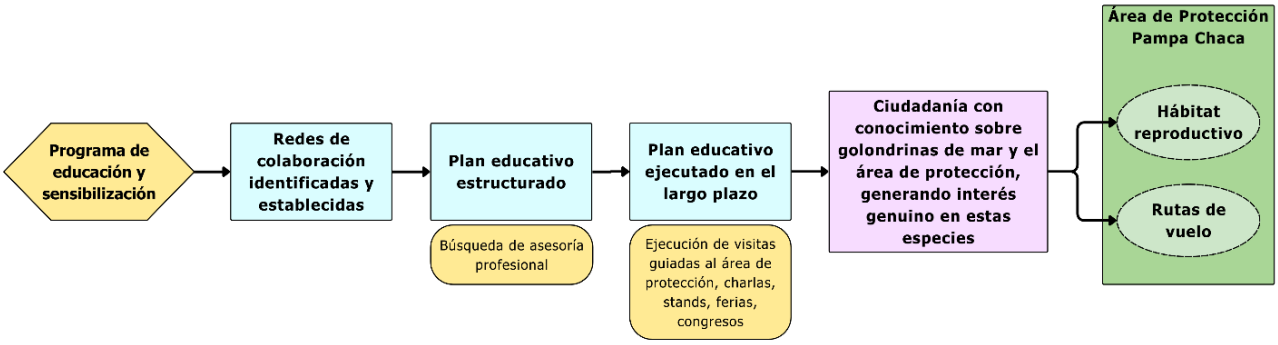

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 31. Cadena de resultados estrategia 3. Monitoreo SEIA**



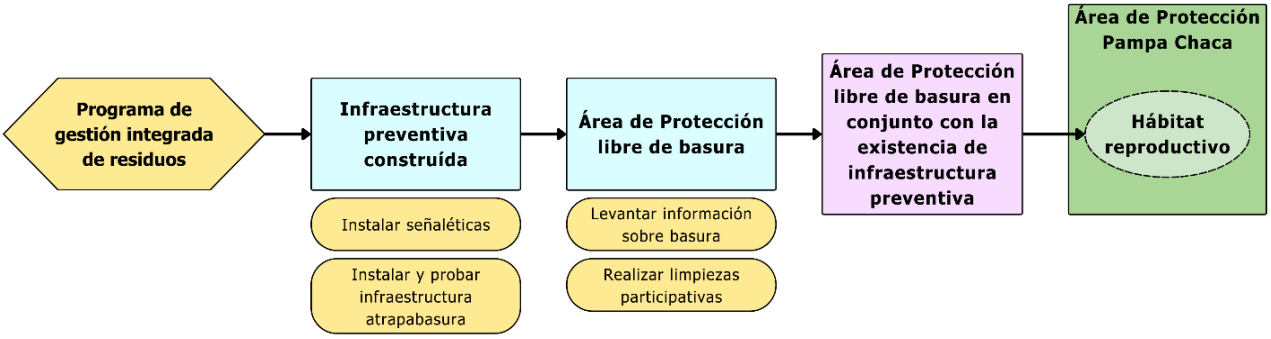

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 32. Cadena de resultados estrategia 4. Programa de educación y sensibilización**



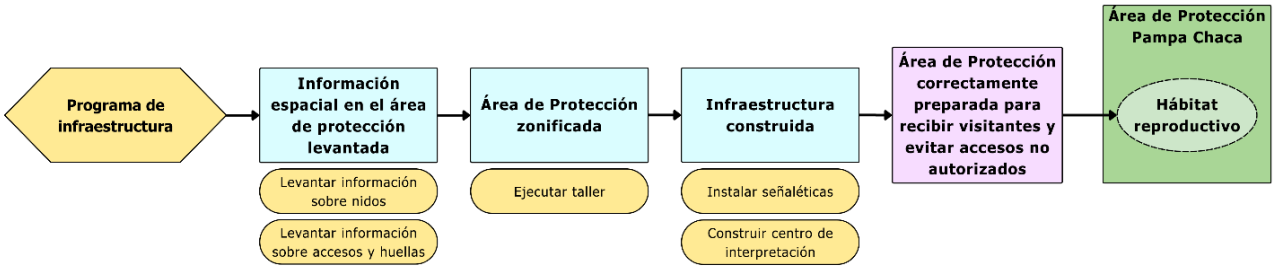

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 33. Cadena de resultados estrategia 5. Programa de gestión integrada de residuos**



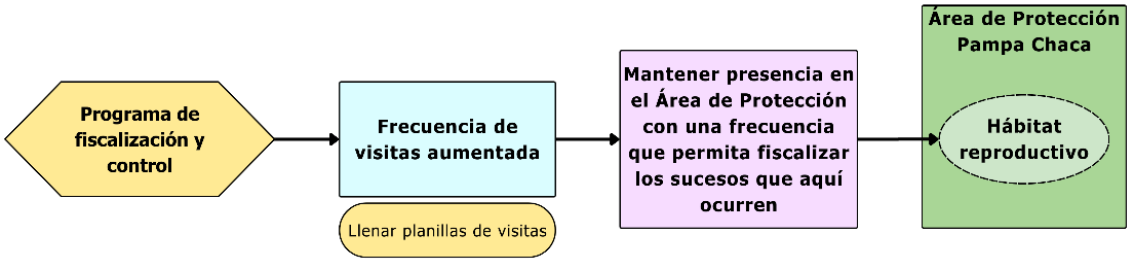

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 34. Cadena de resultados estrategia 6. Programa de infraestructura**




Fuente: Elaboración propia.

**Figura 35. Cadena de resultados estrategia 7. Programa de fiscalización y control**




Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 8 presenta las estrategias, metas y actividades necesarios para el cumplimiento de los objetivos:

**Tabla 8. Estrategias, metas y actividades**

| Estrategia | Meta | Actividad |
|---|---|---|
| 1. Figura de protección oficial | 1.1. Alcanzar una figura de protección oficial en el Área de Protección | 1.1.1. Estudiar y determinar qué figura de protección oficial del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (posteriormente parte del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, ley 21.600 del MMA) encaja con la realidad y objetivos del APPC |
| | | 1.1.2. Generar un listado de las acciones necesarias renovar la concesión a plazo y para alcanzar dicha figura de protección |
| | | 1.1.3. Ejecutar listado de acciones, analizando los plazos establecidos para esto |
| | | 1.1.4. Oficializar determinación de la figura de protección oficial en el Área de Protección |
| | | 1.1.5. Ejecutar actividad de inauguración y celebración de la oficialización con los actores involucrados y autoridades pertinentes |

| Estrategia | Meta | Actividad |
|---|---|---|
| 2. Asesoría técnica en temas de iluminación y vinculación de organismos públicos | 2.1. Asesorar técnicamente a la ciudadanía y organismos públicos en materias de iluminación amigable | 2.1.1. Buscar instancias de participación ciudadana y con organismos públicos, en las cuales asesorar técnicamente proyectos de iluminación |
| | | 2.1.2. Preparar material audiovisual y teórico necesario para la ejecución de las asesorías |
| | | 2.1.3. Realizar asesorías técnicas en Chaca y Caleta Vítor, y con organismos públicos en otras instancias de ser necesario |
| 3. Monitoreo Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental | 3.1. Generar un sistema de monitoreo del SEIA | 3.1.1. Generar un sistema de monitoreo en las comunas colindantes al Área de Protección Pampa Chaca para mantener revisión constante de proyectos ingresados al sistema. |
| | 3.2. Establecimiento de alianzas | 3.2.1. Búsqueda de actores territoriales ligados al medio ambiente con personalidad jurídica y encontrar líneas de avance en común |
| | 3.3. Poner en marcha el sistema de monitoreo | 3.3.1. Revisión de proyectos ingresados al sistema |
| | | 3.3.2. Generar recomendaciones y aperturas de Participación Ciudadana cuando lo amerite |
| | | 3.3.3. Generar movimiento en prensa, noticias, páginas web, redes sociales, cuando lo amerite |
| 4. Programa de educación y sensibilización | 4.1. Establecer redes de colaboración y desarrollo del plan educativo | 4.1.1. Identificar actores claves para el establecimiento de redes educativas |
| | | 4.1.2. Coordinar y vincular actores claves para la educación |
| | 4.2. Desarrollar y estructurar plan educativo | 4.2.1. Establecer temáticas para tratar en actividades educativas |
| | | 4.2.2. Recibir asesoría pedagógica para la aplicación de técnicas educativas adecuadas |
| | | 4.2.3. Preparar material digital para el apoyo de actividades |
| | | 4.2.4. Elaborar corto documental dirigido a niños |
| | | 4.2.5. Preparación de material como trípticos, chapitas, stickers, libritos, figuras, etc. |
| | | 4.3.1. Ejecutar visitas educativas a escuelas |

| Estrategia | Meta | Actividad |
|---|---|---|
| | 4.3. Ejecutar actividades educativas | 4.3.2. Ejecutar visitas educativas con escuelas al Área de Protección |
| | | 4.3.3. Ejecutar visitas educativas al APPC dirigidas a público general u organismos públicos |
| | | 4.3.4. Participar en ferias, charlas, talleres, etc. |
| 5. Programa de gestión integrada de residuos | 5.1. Levantar información sobre acumulaciones de basura y microbasurales | 5.1.1. Ejecutar campañas de levantamiento de información sobre ubicación de microbasurales |
| | | 5.1.2. Analizar información y establecer los focos principales de microbasurales |
| | 5.2. Limpiar los mayores focos de basura | 5.2.1. Organizar campañas de limpieza con actores relevantes de este PDM |
| | | 5.2.2. Realizar campañas de limpieza focalizada por parte del equipo gestor del APPC |
| | 5.3. Evaluar medidas preventivas de limpieza | 5.3.1. Realizar estudio bibliográfico sobre medidas utilizadas para atrapar basura dispersada por el viento |
| | | 5.3.2. Instalar a lo menos 2 medidas a modo de prototipo |
| | | 5.3.3. Evaluar la eficacia de las medidas |
| | 5.4. Generar infraestructura para el acopio de residuos | 5.4.1. Instalar lugar(es) de acopio en las cercanías |
| | | 5.4.2. Generar sistema de retiro de basura en el lugar de acopio |
| | | 5.4.3. Instalar señalética especializada en focos principales estudiados |
| 6. Programa de infraestructura | 6.1. Generar e instalar señaléticas | 6.1.1. Instalar señalética informativa compleja para utilización en actividades educativas |
| | | 6.1.2. Instalar señalética informativa simple para demarcar deslindes y focos de acceso |
| | 6.2. Manejar accesos del Área de Protección | 6.2.1. Levantar información en terreno sobre principales huellas en el Área de Protección |
| | | 6.2.2. Realizar un estudio sobre la ubicación de principales huellas y accesos al APPC, determinando focos y accesos por manejar |

| Estrategia | Meta | Actividad |
|---|---|---|
| | | 6.2.3. Evaluar métodos de cierre efectivos y realistas para el APPC |
| | | 6.2.4. Ejecutar cierre de principales accesos a evitar, través de la construcción de camellones, barreras u otra medida evaluada |
| | | 6.2.5. Generar accesos habilitados |
| | 6.3. Mejorar la capacidad del Área de Protección para recibir visitantes | 6.3.1. Diseñar un centro de interpretación para el visitante, que contenga en él una pérgola, señalética informativa compleja, delimitación de senderos y estacionamientos |
| | | 6.3.2. Construir centro de interpretación |
| | | 6.3.3. Inaugurar centro de interpretación |
| 7. Programa de fiscalización y control | 7.1. Aumentar la presencia en el Área de Protección | 7.1.1. Generar planilla de llenado para la fiscalización |
| | | 7.2.1. Ejecutar visitas al Área de Protección por diferentes motivos |

Fuente: Elaboración propia.

## FASE 9: ANÁLISIS DE USO Y ZONIFICACIÓN

La zonificación es un proceso que establece los tipos y niveles de uso que son permitidos dentro del Área de Protección. Este proceso se llevó a cabo a través de revisión bibliográfica, sistematización de los años de experiencia del equipo ampliado ejecutando programas de monitoreo en el área, y un taller de análisis de los usos actuales, potenciales y su compatibilidad.

### I. Usos actuales y potenciales

En la Tabla 9 se muestran los usos históricos y actuales ejecutados en el Área de Protección Pampa Chaca y en su entorno más inmediato. Asimismo, en la Tabla 10 se presentan los usos potenciales.

**Tabla 9. Usos actuales e históricos del Área de Protección**

| Tipo | N | Uso actual o histórico |
|---|---|---|
| Investigación | 1 | Monitoreo de nidos |
| | 2 | Monitoreo de poblaciones |
| | 3 | Estudio de nidos artificiales |
| Conservación | 4 | Gestión para la conservación |
| Educación ambiental | 5 | Visitas guiadas con diversos grupos de la sociedad |
| Recreación | 6 | Fiestas y eventos masivos |
| | 7 | Actividades deportivas como cross country, running y mountainbike |
| | 8 | Juntas, fiestas pequeñas |
| | 9 | Pernocte o acampe |
| | 10 | Observación astronómica |
| | 11 | Tránsito de motos y vehículos todo terreno fuera de huellas |
| | 12 | Tránsito de vehículos |
| | 13 | Observación de avifauna (pajareo) |
| Ejercicios militares | 14 | Instalación de campamentos |
| | 15 | Marchas de vehículos de todo tipo (tanques, camiones, jeeps, etc.) |
| | 16 | Ensayos de vehículos aéreos (aviones de combate) |
| | 17 | Práctica de tiro y explosión de misiles |
| Económico | 18 | Transmisión de energía (presencia de torres de alta y baja tensión) |
| | 19 | Tours pagados de observación de fauna |
| Servicios básicos | 20 | Botadero de escombros, desechos agrícolas |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10. Usos potenciales del Área de Protección**

| Tipo | N | Uso potencial |
|---|---|---|
| Investigación | 1 | Seguimiento de individuos con cámaras |
| | 2 | Seguimiento de individuos, mapeo de rutas |
| Conservación | 3 | Infraestructura para el manejo y gestión del área |
| Educación ambiental | 4 | Talleres, charlas, seminario |
| Económico | 5 | Construcción de líneas de transmisión eléctrica |
| | 6 | Construcción de ductos (transporte de líquidos) |
| | 7 | Construcción de parques eólicos |
| | 8 | Construcción de parques solares |
| | 9 | Instalación de faenas |
| | 10 | Exploración minera |
| | 11 | Explotación minera |
| | 12 | Acopio de materiales u otros |
| | 13 | Construcción de galerías, galpones, otros |

Fuente: Elaboración propia.

## II. Análisis de compatibilidad de usos

El análisis de compatibilidad de usos se llevó a cabo elaborando una matriz que analiza la compatibilidad entre los usos actuales/potenciales (Tabla 12), con los objetivos del manejo, con otros usos y con la gestión del Área de Protección. Así se puede definir una calificación final que permite mostrar en perspectiva la factibilidad real del uso.

Para llevar a cabo este análisis, se consideraron 3 tipologías de compatibilidad: Uso compatible, Uso compatible con restricciones y Uso no compatible. Estas se resumen en la Tabla 11:

**Tabla 11. Guía de compatibilidad de usos**

| Usos v/s Objetivos | Usos v/s Usos | Usos v/s Gestión del AP |
|---|---|---|
| Uso Compatible (Verde): Se establece que el uso identificado no afecta los objetivos del área protegida. | Uso Compatible (Verde): El uso no afecta otros usos, por lo que pueden ocurrir simultáneamente sin necesidad de ser modificados. | Uso Compatible (Verde): Se establece que el uso identificado posee una alta capacidad de acogida, control y fiscalización por parte de la administración del área protegida. |
| Compatible con restricciones (Amarillo): Se establece que el uso identificado requiere algunas restricciones para no afectar los objetivos del área protegida, las cuales deben ser especificadas en las normas de uso. | Uso Compatible con restricciones (Amarillo): El uso puede afectar otros usos, por lo que debe ser modificado o restringido en cierta medida para que no lo afecte. | Uso Compatible con restricciones (Amarillo): Se establece que el uso identificado requiere ciertas modificaciones o condiciones para permitir su acogida, control y fiscalización por parte de la administración del área protegida. |
| Uso No Compatible (Rojo): Se establece que el uso identificado afecta irremediablemente los objetivos del área protegida, aun cuando se generen restricciones al mismo, por lo que no debe permitirse. | Uso No Compatible (Rojo): El uso afecta irremediablemente la realización de otro uso, por lo que no pueden realizarse ambos y deberá definirse cuál uso será permitido y cuál no. | Uso No Compatible (Rojo): Se establece que el uso identificado no posee capacidad de acogida o existe una imposibilidad para su control y/o fiscalización por parte de la administración del área protegida, por lo que no debe permitirse. |

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF 2017.

**Tabla 12. Matriz de compatibilidad de usos actuales**

| N | Uso actual o histórico | Compatibilidad con Objetivos de Manejo | Compatibilidad con Otros Usos | Compatibilidad con la Gestión del Área de Protección | Calificación FINAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Monitoreo de nidos | | | | **Compatible** |
| 2 | Monitoreo de poblaciones | | Considerando no afectar los resultados de otros estudios | | **Compatible con restricciones** |
| 3 | Estudio de nidos artificiales | | Considerando no afectar los resultados de otros estudios | | **Compatible con restricciones** |
| 4 | Gestión para la conservación | | | | **Compatible** |
| 5 | Visitas guiadas con diversos grupos de la sociedad | | Solo en sectores habilitados para dicha actividad | | **Compatible con restricciones** |

| N | Uso actual o histórico | Compatibilidad con Objetivos de Manejo | Compatibilidad con Otros Usos | Compatibilidad con la Gestión del Área de Protección | Calificación FINAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Fiestas y eventos masivos | | | | **No compatible** |
| 7 | Juntas, fiestas pequeñas | | | | **No compatible** |
| 8 | Pernocte o acampe | | Solo personal autorizado | Solo personal autorizado | **Compatible con restricciones** |
| 9 | Observación astronómica | | Solo personal autorizado y en sectores habilitados | | **Compatible con restricciones** |
| 10 | Tránsito de motos y vehículos todo terreno fuera de huellas | | | | **No compatible** |
| 11 | Tránsito de vehículos | Solo en huellas habilitadas y por personal autorizado | Solo en huellas habilitadas y por personal autorizado | Solo en huellas habilitadas y por personal autorizado | **Compatible con restricciones** |
| 12 | Observación de avifauna (pajareo) | | | | **Compatible** |
| 13 | Instalación de campamentos | | | | **No compatible** |
| 14 | Marchas de vehículos de todo tipo (tanques, camiones, jeeps, etc.) | | | | **No compatible** |
| 15 | Ensayos de vehículos aéreos (aviones de combate) | | | | **No compatible** |
| 16 | Práctica de tiro y explosión de misiles | | | | **No compatible** |
| 17 | Transmisión de energía (presencia de torres de alta y baja tensión) | | | | **No compatible** |
| 18 | Tours pagados de observación de fauna | | | Solo personal autorizado | **Compatible con restricciones** |
| 19 | Botadero de escombros, desechos agrícolas | | | | **No compatible** |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 13. Matriz de compatibilidad de usos potenciales**

| N | Uso actual o histórico | Compatibilidad con Objetivos de Manejo | Compatibilidad con Otros Usos | Compatibilidad con la Gestión del Área de Protección | Calificación FINAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Seguimiento de individuos con cámaras | | | | **Compatible** |
| 2 | Seguimiento de individuos, mapeo de rutas | | | | **Compatible** |
| 3 | Infraestructura para el manejo y gestión del área | En sectores habilitados para aquello | En sectores habilitados para aquello | En sectores habilitados para aquello | **Compatible con restricciones** |
| 4 | Talleres, charlas, seminarios | | En sectores habilitados para aquello | | **Compatible con restricciones** |
| 5 | Construcción de líneas de transmisión eléctrica | | | | **No compatible** |
| 6 | Construcción de ductos (transporte de líquidos) | | | | **No compatible** |
| 7 | Construcción de parques eólicos | | | | **No compatible** |
| 8 | Construcción de parques solares | | | | **No compatible** |
| 9 | Instalación de faenas | | | | **No compatible** |
| 10 | Exploración minera | | | | **No compatible** |
| 11 | Explotación minera | | | | **No compatible** |
| 12 | Acopio de materiales u otros | | | | **No compatible** |
| 13 | Construcción de galerías, galpones, otros | | | | **No compatible** |

Fuente: Elaboración propia.

## III. Definición de zonas de uso y zonificación

Las zonas de uso al interior del Área de Protección Pampa Chaca serán designadas en base a los usos que se definieron como compatibles con los objetos de conservación, entre sí y con la gestión del Área de Protección. A continuación, se definen los tipos de zonas de uso, en base a CONAF 2017:

**Uso Especial de Administración:** Áreas que poseen reducida extensión, cuyo objetivo es facilitar la gestión y administración a través de infraestructura asociada (casas de administración, refugios, puestos de control, bodegaje, etc.) que aporte al cumplimiento de sus objetivos.

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

**Preservación:** 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 de Protección.

**Amortiguación:** Áreas de extensión variable, asociadas directamente a zonas de uso intensivo y a los límites que lo requieran, 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 área.

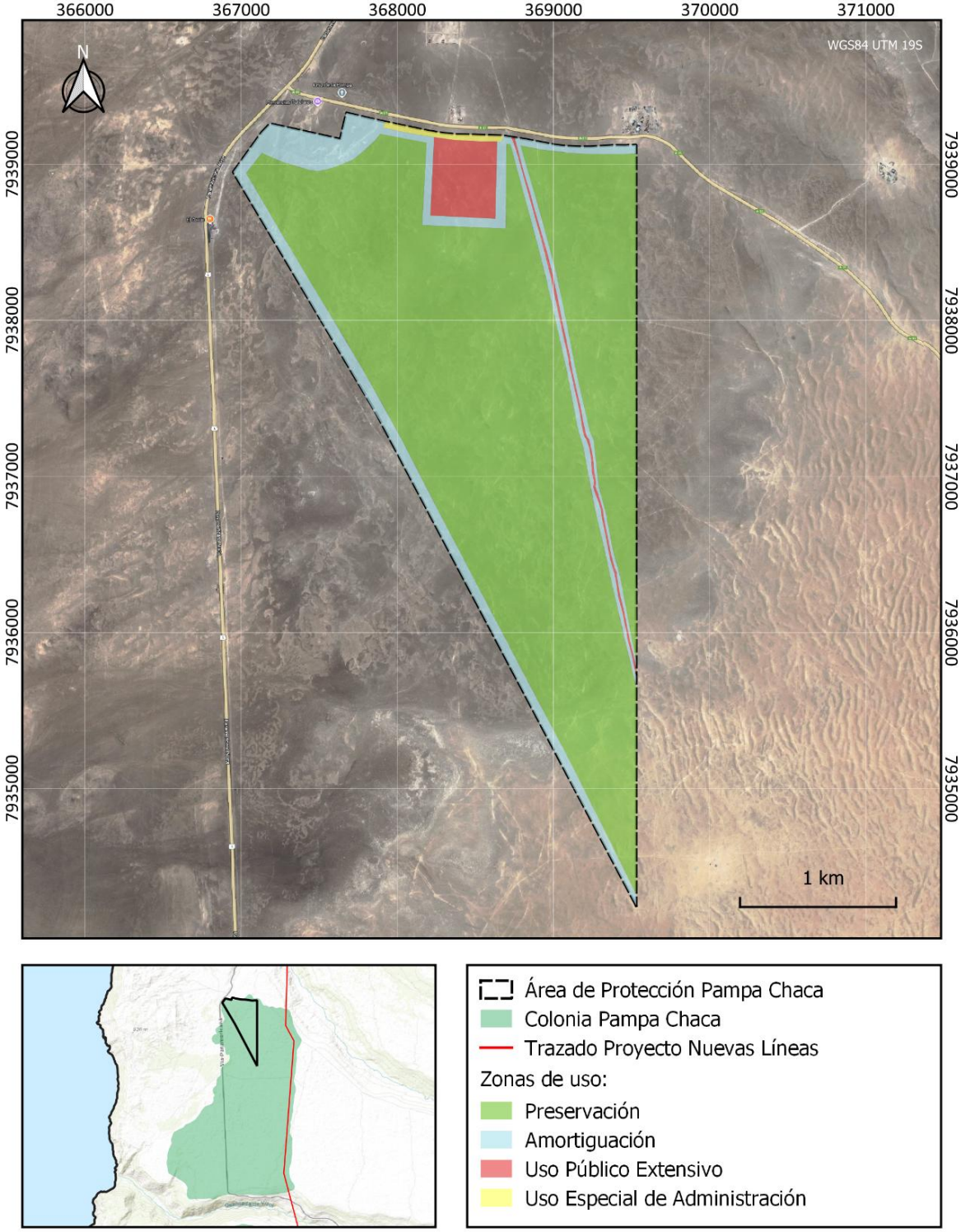
La Tabla 14 contiene la representatividad de cada una de las categorías zonificadas en este caso, así como también su superficie:

**Tabla 14. Superficies de la zonificación en el Área de Protección Pampa Chaca**

| Categoría | Superficie (hectáreas) | Porcentaje respecto al total |
|---|---:|---:|
| Amortiguación | 80.42 | 12.37% |
| Uso Especial de Administración | 2.81 | 0.43% |
| Preservación | 542.56 | 83.43% |
| Uso Público Extensivo | 24.52 | 3.77% |
| TOTAL | 650.31 | 100% |

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 36. Zonas de uso Área de Protección Pampa Chaca**




Fuente: Elaboración propia.

Las zonas de uso se definieron considerando los siguientes factores:

**Uso Especial de Administración:** Especialmente definida para la construcción de infraestructura asociada a la gestión del Área de Protección, considerando la cercanía a la principal ruta de acceso y facilitando el transporte de material e ingreso.

**Uso Público Extensivo:** Destinada a la implementación de senderos interpretativos, señalética educativa y construcción de pérgolas para realizar charlas. Se consideró la presencia de nidos ocupados de golondrina de mar negra para su visita, así como también el fácil acceso debido a su cercanía a la ruta principal y la existencia de un sector habilitado para estacionar. Además, involucra la presencia de una huella de entrada hacia el Área de Protección, la cual corresponde a una preexistente franja de servidumbre de líneas de tensión.

**Preservación:** Considera la ubicación de nidos de golondrina de mar negra conocidos hasta la fecha, así como también el mapa de calor presentado con anterioridad que muestra las principales zonas de concentración. También considera aquellos sectores destinados a la investigación, el monitoreo de nidos y la instalación de nidos artificiales.

**Amortiguación:** Considera la necesidad de mantener zonas de amortiguación cercanas a los principales accesos, así como también de la huella principal que ingresa al Área de Protección. La cercanía a Presencia Tutelares y los bordes de las zonas de Uso Público Extensivo y Administración consideran una superficie buffer destinada a la amortiguación.

## FASE 10: NORMATIVA DEL ÁREA DE PROTECCIÓN PAMPA CHACA

El Área de Protección Pampa Chaca no corresponde a un área silvestre protegida del Estado de Chile sino a una concesión de uso gratuito para fines de conservación, por lo que no presenta normativas ni reglamentos establecidos de antemano. No obstante, la administración del área debe atenerse al marco legal nacional y sectorial en el cual se encuentra.

Para contar con un ordenamiento general base en el Área de Protección, la Tabla 15 presenta a continuación un listado de las actividades que pueden ser ejecutadas dentro de los límites administrativos. **Cualquier actividad o acción no contenida en este listado está totalmente prohibida**, exceptuando casos puntuales autorizados por la administración.

**Tabla 15. Normativa del Área de Protección Pampa Chaca**

| N | Actividades permitidas | Detalles |
|---|---|---|
| 1 | Trekking o caminatas | Solo utilizando huellas principales habilitadas para el desplazamiento. |
| 2 | Observación de fauna | Solo utilizando huellas principales habilitadas para el desplazamiento. |
| 3 | Fotografía de naturaleza y vida silvestre | Solo utilizando huellas principales habilitadas para el desplazamiento. |
| 4 | Visitas educativas | Exclusivamente acompañadas con guía autorizado por la administración, el cual será responsable de que el reglamento sea respetado. |
| 5 | Investigación científica | Solo con fines de conservación y autorizado previamente por la administración. |
| 6 | Tours de observación ornitológica | Solo con guía autorizado previamente por la administración, el cual será responsable de que el reglamento sea respetado. |
| 7 | Cicletadas o similares | Se permite el uso de bicicletas solo en bordes del Área de Protección, con previa autorización de la administración y exclusivamente por huellas establecidas para el desplazamiento. |
| 8 | Ingreso al área sin mascotas | No se permite el ingreso con mascotas, bajo ningún motivo. |
| 9 | Residuos | Cualquier persona que ingrese al área debe llevarse todo tipo de residuos generados o transportados durante su estadía. |
| 10 | Mantener el área sin intervención | Cada visita debe considerar dejar el área utilizada en las mismas condiciones en las que se encontraba previa a la visita, evitando afectaciones sobre animales silvestres, naturaleza e infraestructura. Se prohíbe extraer cualquier objeto dentro del Área de Protección. |
| 11 | Ingresar al área de manera pedestre | Se prohíbe el ingreso al área mediante vehículos motorizados sin previa autorización de la administración. Se permite estacionar vehículos en sectores destinados para aquello en la zona de uso público extensivo. |

Fuente: Elaboración propia.

## FASE II: PLAN DE MONITOREO

En las fases anteriores se han definido indicadores para los objetos de conservación (Análisis de Viabilidad), así como objetivos y metas. Sin embargo, los indicadores deben ser monitoreados y el cumplimiento de objetivos y metas seguido en el tiempo. Esto permite evaluar la efectividad del manejo y adaptarlo. Los métodos por emplear para el monitoreo de indicadores deben ser exactos, confiables, costo-efectivos, factibles y apropiados (CMP 2013, FOS 2009, CONAF 2017, CMP 2020).

En las Tablas 16, 17 y 18 se presentan los programas de monitoreo de los objetos de conservación, de las amenazas y de las estrategias, respectivamente:

**Tabla 16. Programa de Monitoreo para los objetos de conservación**

| Objeto de conservación | Objetivo | Indicador | Metodología de monitoreo | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|
| 1. Hábitat reproductivo | 1.1. Al año 2030 las golondrinas de mar mantienen dentro del promedio establecido su nivel de ocupación | Porcentaje de ocupación | Monitoreo de nidos por parcela | Mensual |
| | 1.2. Al año 2030 las golondrinas de mar mantienen dentro del promedio establecido su éxito reproductivo | Porcentaje del éxito reproductivo | Monitoreo de nidos por parcela | Mensual |
| | 1.3. Al año 2030 el Área de Protección posee el sustrato para la nidificación de la golondrina de mar negra en óptimas condiciones | Superficie del sustrato de nidificación | Muestreo de la superficie | Anual |
| 2. Rutas de vuelo | 2.1. Al año 2030 las principales rutas de entrada de la golondrina de mar negra mantienen números cercanos a la media en la época reproductiva adecuada | Número de individuos | Monitoreo de entrada en Caleta Vítor | Mensual |
| | 2.2. Al año 2030 se conocen con precisión las principales rutas de entrada y salida de la golondrina de mar negra desde Pampa Chaca al mar y viceversa | Rutas migratorias | Instalación de GPS en individuos | Una vez |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 17. Programa de Monitoreo para las amenazas**

| Amenaza | Objetivo | Indicador | Metodología de monitoreo | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|
| 1. Iluminación inadecuada | 1.1. Al año 2030 se generaron instancias educativas que incluyen temas de iluminación amigable con aves marinas | Número de actividades | Planilla resumen del programa educativo | Anual |
| 2. Obras areales | 2.1. Al año 2030 no se instalaron obras areales de terceros en el Área de Protección | Proyectos | Monitoreo SEIA | Anual |
| 3. Obras lineales | 3.1. Al año 2030 no se instalaron obras lineales de terceros en el Área de Protección | Proyectos | Monitoreo SEIA | Anual |

| Amenaza | Objetivo | Indicador | Metodología de monitoreo | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|
| 4. Eventos masivos | 4.1. Al año 2030 no se realizaron eventos masivos en el Área de Protección | Número de eventos | Planilla de fiscalización | Anual |
| 5. Residuos terrestres | 5.1. Al año 2030 los ciudadanos capacitados mejoran su conocimiento sobre disposición de residuos en el desierto | Número de actividades educativas | Planilla resumen del programa educativo | Anual |
| | 5.2. Al año 2030 disminuye considerablemente la basura arrastrada por el viento | Nidos obstruidos | Monitoreo de nidos | Mensual |
| | 5.3. Al año 2030 ya no existen microbasurales en el Área de Protección | Número de microbasurales | Planilla de actividades de limpieza | Anual |
| 6. Tránsito no regulado | 6.1 Al año 2030 el tránsito de vehículos motorizados por lugares restringidos disminuye considerablemente | Número de vehículos | Planilla de fiscalización | Anual |
| | 6.2. Al año 2030 el tránsito de vehículos pesados (militares) cesa totalmente | Número de eventos | Planilla de fiscalización | Anual |
| 7. Perros de vida libre | 7.1. Al año 2030 no existen perros de vida libre en el Área de Protección | Número de perros | Planilla de fiscalización | Anual |
| 8. Tormentas de arena | 8.1. Al año 2030 se conoce la implicancia del fenómeno en el nivel de ocupación | Nidos de obstruidos | Monitoreo de nidos | Mensual |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 18. Programa de Monitoreo para las actividades de las estrategias**

| Estrategia | Objetivo | Actividad | Indicador | Metodología de monitoreo | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Figura de protección oficial | 1.1. Alcanzar una figura de protección oficial en el Área de Protección | 1.1.1. Estudiar y determinar qué figura de protección oficial del SNASPE encaja con la realidad y objetivos del APPC | Figura de protección definida | Carta Gantt | Una vez |
| | | 1.1.2. Generar un listado de las acciones necesarias para alcanzar dicha figura de protección | Listado con acciones y plazos | Carta Gantt | Una vez |
| | | 1.1.3. Ejecutar listado de acciones, analizando los plazos establecidos para esto | Checklist de acciones realizadas | Carta Gantt | Una vez |
| | | 1.1.4. Oficializar determinación de la figura de protección oficial en el Área de Protección | Documentos oficiales firmados por autoridad | Revisión de documentos | Una vez |
| | | 1.1.5. Ejecutar actividad de inauguración y celebración de la oficialización con los actores involucrados y autoridades pertinentes | Actividad ejecutada, material audiovisual como evidencia, noticia | Carta Gantt | Una vez |
| 2. Asesoría técnica en temas de iluminación en Quebrada de Chaca | 2.1. Asesorar técnicamente a la ciudadanía en materias de iluminación amigable | 2.1.1. Buscar instancias de participación ciudadana en las cuales asesorar técnicamente proyectos de iluminación | Asistencia a instancias | Planilla resumen programa educativo | Semestral |
| | | 2.1.2. Preparar material audiovisual y teórico necesario para la ejecución de las asesorías | Listado de libros, presentaciones, manuales | Revisión de material | Una vez |
| | | 2.1.3. Realizar asesorías técnicas en Chaca y Caleta Vítor | Fotografías, noticias, informes | Planilla resumen programa educativo | Semestral |
| 3. Monitoreo Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental | 3.1. Generar un sistema de monitoreo del SEIA | 3.1.1. Generar un sistema de monitoreo en las comunas colindantes al Área de Protección mantener Pampa Chaca para revisión constante | Sistema generado, documento metodológico | Revisión de documento | Una vez |

| Estrategia | Objetivo | Actividad | Indicador | Metodología de monitoreo | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|---|
| | | de proyectos ingresados al sistema. | | | |
| | 3.2. Establecimiento de alianzas | 3.2.1. Búsqueda de actores territoriales ligados al medio ambiente con personalidad jurídica y encontrar líneas de avance en común | Listado de actores | Revisión de listado | Una vez |
| | 3.3. Poner en marcha el sistema de monitoreo | 3.3.1. Revisión de proyectos ingresados al sistema | Listado de proyectos revisados | Planilla resumen monitoreo SEIA | Semestral |
| | | 3.3.2. Generar recomendaciones y aperturas de Participación Ciudadana cuando lo amerite | Listado de proyectos con detalles | Planilla resumen monitoreo SEIA | Semestral |
| | | 3.3.3. Generar movimiento en prensa, noticias, páginas web, redes sociales, cuando lo amerite | Listado de proyectos con detalles | Planilla resumen monitoreo SEIA | Semestral |
| 4. Programa de educación y sensibilización | 4.1. Establecer redes de colaboración y desarrollo del plan educativo | 4.1.1. Identificar de actores claves para el establecimiento de redes educativas | Listado de actores clave | Revisión de listado | Anual |
| | | 4.1.2. Coordinar y vincular actores claves para la educación | Ejecución de reuniones | Planilla resumen programa educativo | Semestral |
| | 4.2. Desarrollar y estructurar plan educativo | 4.2.1. Establecer temáticas para tratar en actividades educativas | Descripción de temáticas | Revisión de documento | Una vez |
| | | 4.2.2. Recibir asesoría pedagógica para la aplicación de técnicas educativas adecuadas | Ejecución de reunión o capacitación | Planilla resumen programa educativo | Semestral |
| | | 4.2.3. Preparar material digital para el apoyo de actividades | Presentaciones, videos, etc. | Revisión de documentos | Anual |

| Estrategia | Objetivo | Actividad | Indicador | Metodología de monitoreo | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 4.2.4. Elaborar corto documental dirigido a niños | Documental publicado | Revisión de corto documental | Una vez |
| | | 4.2.5. Preparación de material como trípticos, chapitas, stickers, libritos, figuras, etc. | Material elaborado | Revisión de material | Sujeto a necesidad |
| | 4.3. Ejecutar actividades educativas | 4.3.1. Ejecutar visitas educativas a escuelas | Actividad ejecutada | Planilla resumen programa educativo | Semestral |
| | | 4.3.2. Ejecutar visitas educativas con escuelas al Área de Protección | Actividad ejecutada | Planilla resumen programa educativo | Semestral |
| | | 4.3.3. Ejecutar visitas educativas al APPC dirigidas a público general u organismos públicos | Actividad ejecutada | Planilla resumen programa educativo | Semestral |
| | | 4.3.4. Participar en ferias, charlas, talleres, etc. | Actividad ejecutada | Planilla resumen programa educativo | Semestral |
| 5. Programa de gestión integrada de residuos | 5.1. Levantar información sobre acumulaciones de basura y microbasurales | 5.1.1. Ejecutar campañas de levantamiento de información sobre ubicación de microbasurales | Campañas ejecutadas | Revisión de informe | Tres veces |
| | | 5.1.2. Analizar información y establecer los focos principales de microbasurales | Información analizada | Revisión de informe | Una vez |
| | 5.2. Limpiar los mayores focos de basura | 5.2.1. Organizar campañas de limpieza con actores relevantes de este PDM | Campañas ejecutadas | Planilla de fiscalización | Semestral |
| | | 5.2.2. Realizar campañas de limpieza focalizada por parte del equipo gestor del APPC | Campañas ejecutadas | Planilla de fiscalización | Semestral |

| Estrategia | Objetivo | Actividad | Indicador | Metodología de monitoreo | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5.3. Evaluar medidas preventivas de limpieza | 5.3.1. Realizar estudio bibliográfico sobre medidas utilizadas para atrapar basura dispersada por el viento | Reunión de discusión ejecutada o resumen escrito | Propuesta metodológica | Una vez |
| | | 5.3.2. Instalar a lo menos 2 medidas a modo de prototipo | Medidas instaladas | Planilla de fiscalización | Semestral |
| | | 5.3.3. Evaluar la eficacia de las medidas | Dispositivos monitoreados | Informe | Mensual |
| | 5.4. Generar infraestructura para el acopio de residuos | 5.4.1. Instalar lugar(es) de acopio en las cercanías | Lugar de acopio construido | Planilla de fiscalización | Semestral |
| | | 5.4.2. Generar sistema de retiro de basura en el lugar de acopio | Sistema de retiro en funcionamiento | Revisión de sistema | Una vez |
| | | 5.4.3. Instalar de señalética especializada en focos principales estudiados | Señaléticas instaladas | Planilla de fiscalización | Semestral |
| 6. Programa de infraestructura | 6.1. Generar e instalar señaléticas | 6.1.1. Instalar señalética informativa compleja para utilización en actividades educativas | Señaléticas instaladas | Planilla de fiscalización | Semestral |
| | | 6.1.2. Instalar de señalética informativa simple para demarcar deslindes y focos de acceso | Señaléticas instaladas | Planilla de fiscalización | Semestral |
| | 6.2. Manejar accesos del Área de Protección | 6.2.1. Levantar información en terreno sobre principales huellas en el Área de Protección | Campañas ejecutadas | Revisión de informe | Una vez |
| | | 6.2.2. Realizar un estudio sobre la ubicación de principales huellas y accesos al APPC, determinando focos y accesos por manejar | Estudio realizado | Revisión de informe | Una vez |

| Estrategia | Objetivo | Actividad | Indicador | Metodología de monitoreo | Frecuencia |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 6.2.3. Evaluar métodos de cierre efectivos y realistas para el APPC | Búsqueda bibliográfica y reunión ejecutada | Reunión | Una vez |
| | | 6.2.4. Ejecutar cierre de principales accesos a evitar, través de la construcción de camellones, barreras u otra medida evaluada | Cierres construidos | Planilla de fiscalización | Semestral |
| | | 6.2.5. Generar accesos habilitados | Instalación de señalética | Planilla de fiscalización | Semestral |
| | 6.3. Mejorar la capacidad del Área de Protección para recibir visitantes | 6.3.1. Diseñar un centro de interpretación para el visitante, que contenga en él una pérgola, señalética informativa compleja, delimitación de senderos y estacionamientos | Diseño realizado por un profesional de la arquitectura o diseñador | Revisión de diseños | Una vez |
| | | 6.3.2. Construir centro de interpretación | Centro de interpretación construido | Planilla de fiscalización | Semestral |
| | | 6.3.3. Inaugurar centro de interpretación | Fotos y noticias del evento | Planilla de fiscalización | Semestral |
| 7. Programa de fiscalización y control | 7.1. Aumentar la presencia en el Área de Protección | 7.1.1. Generar planilla de llenado para la fiscalización y la visita | Planilla generada | Revisión de planilla | Una vez |
| | | 7.2.1. Ejecutar visitas al Área de Protección por diferentes motivos | Número de visitas, objetivos, actividades, participantes, etc. | Revisión de planilla | Anual |

Fuente: Elaboración propia.

## FASE 12: PLAN OPERATIVO ANUAL

Esta fase tiene por finalidad organizar la implementación de lo planificado, definiendo quién, cómo, cuándo y con qué financiamiento se realizará lo planeado. Para esto, en un período de 1 año, se desarrollará el detalle de actividades, presupuesto y calendario de trabajo por semestre para cada una de las estrategias y actividades en que se estructura el trabajo del Área de Protección.

El Plan Operativo Anual para el año 2025 corresponde a un anexo complementario a este documento, el cual puede ser solicitado directamente a la Administración (ROC) del Área de Protección.

## FASE 13: ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional para la administración del Área de Protección será la misma definida en un inicio para la elaboración de este plan de manejo. A continuación, la Tabla 19 presenta los roles y cargos de cada miembro del equipo:

**Tabla 19. Estructura organizacional**

| Nombre | Organización | Cargo | Rol organizacional |
|---|---|---|---|
| Benjamin Gallardo | ROC | Coordinador de proyectos | Coordinador general |
| Ronny Peredo | ROC | Coordinador de programa | Administrador |
| Giannira Álvarez | ROC | Profesional de programa | Coordinadora programa de educación |
| Ivo Tejeda | ROC | Director | Asesor administrativo |
| Fernando Medrano | ROC | Asesor científico | Asesor científico |
| Pablo Gutiérrez | ROC | Coordinador de proyectos | Coordinador del monitoreo |

Fuente: Elaboración propia.

## BIBLIOGRAFÍA


Alonso, R. N. (2006). Ambientes evaporíticos continentales de Argentina. Serie de Correlación Geológica, INSUGEO.

Agencia Regional de Desarrollo Productivo, ARDP. (2007). Caracterización Territorial Región de Arica y Parinacota. Consultoría para la Construcción de la Agenda para el Desarrollo del Fomento Productivo e Innovación de la Región de Arica y Parinacota. Volumen I.

Arica al Día. (3 de mayo de 2017). Mes del Patrimonio: Presencias Tutelares Cumplen 20 años desde su Creación por el Artista Juan Díaz Fleming. Arica al Día. Recuperado en: https://www.aricaldia.cl/mes-del-patrimonio-presencias-tutelares-cumplen-20-anos-desde-su-creacion-por-el-artista-juan-diaz-fleming/.

Arica al Día (1 de junio de 2018). Los Jaivas e Intillimani en 20 Aniversario de las Presencias Tutelares. Arica al Día. Recuperado en: https://www.aricaldia.cl/los-jaivas-e-intillimani-en-20-aniversario-de-las-presencias-tutelares/.

Barros, R., Medrano, F., Norambuena, H. V., Peredo, R., Silva, R., de Groote, F., & Schmitt, F. (2019). Breeding Phenology, Distribution and Conservation Status of Markham's Storm-Petrel *Oceanodroma markhami* in the Atacama Desert. Ardea, 107(1), 75-84.

Bernardino J, K Bevanger, R Barrientos, JF Dwyer, AT Marques, RC Martins, JM Shaw, J Silva & F Moreira (2018) Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. Biological Conservation 222: 1–13.

CMP, La Alianza para las Medidas de Conservación. (2013). Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Versión 3.0.

CMP, La Alianza para las Medidas de Conservación. (2020). Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Versión 4.0.

CMN. (s. f.). Monumentos Públicos. Consejo de Monumentos Nacionales de Chile. Recuperado en: https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/monumentos-publicos/presencias-tutelares.

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

Costantini D, M Gustin, A Ferrarini & G Dell'Omo (2017) Estimates of avian collision with power lines and carcass disappearance across differing environments. Animal Conservation 20: 173–181. http://dx.doi.org/10.1111/acv.12303.

Cooperativa. (11 de agosto de 2015). Gobierno concesiona terrenos para 12 proyectos de energías renovables en la Región de Arica. Cooperativa. Recuperado en: https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/energia/generacion-electrica/gobierno-concesiona-terrenos-para-12-proyectos-de-energias-renovables-en/2015-08-11/103301.html.

Decreto Supremo N°30/2012 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba reglamento sobre programas de cumplimiento, autodenuncia y planes de reparación. Santiago, Chile.

Decreto Supremo N°79/2018 del Ministerio del Medio Ambiente. Aprueba y oficializa clasificación de especies según estado de conservación, decimocuarto proceso. Santiago, Chile.

Decreto Supremo N°6/2022 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Aprueba Plan de recuperación, conservación y gestión de las golondrinas de mar del norte de Chile.

Díaz, G. C., Mendoza, M., García-Veigas, J., Pueyo, J. J., & Turner, P. (1999). Evolution and geochemical signatures in a Neogene forearc evaporitic basin: the Salar Grande (Central Andes of Chile). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 151(1-3), 39-54.

Di Castri, F., & Hajek, E. R. (1976). Bioclimatología de Chile.

Doherty, T. S., Dickman, C. R., Glen, A. S., Newsome, T. M., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G., ... & Wirsing, A. J. (2017). The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. Biological conservation, 210, 56-59.

eBird. (2024). eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves. eBird, Ithaca, New York. Disponible: http://www.ebird.org.

El Morrocotudo. (3 de mayo de 2017). 'Presencias Tutelares' cumplen 20 años y municipio compromete cuidado del patrimonio regional. El Morrocotudo. Recuperado en: http://www.elmorrocotudo.cl/noticia/cultura/presencias-tutelares-cumplen-20-anos-y-municipio-compromete-cuidado-del-patrimonio-r.

El Morrocotudo. (21 de marzo de 2018). Imperdible: Los Jaivas se presentan en Arica para celebrar 20 años de las 'Presencias Tutelares'. El Morrocotudo. Recuperado en: http://www.elmorrocotudo.cl/noticia/sociedad/imperdible-los-jaivas-se-presentan-en-arica-para-celebrar-20-anos-de-las-presencias.

FAO, (2000). Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual.

FOS Foundations of Success. (2009). Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación: Manual de Capacitación. Basado en los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación de la Alianza para las Medidas de Conservación. Foundations of Success, Bethesda, Maryland, Estados Unidos.

Fundación para la Sustentabilidad del Gaviotín Chico. (s. f). Plan de manejo Área protegida Pampa Mejillones.

García-Godos, I., Goya, E., & Jahncke, J. (2002). The diet of Markham's Storm Petrel *Oceanodroma markhami* on the central coast of Peru. Marine Ornithology, 30, 77-83.

García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández Palma, J., Estades Marfán, C., Faúndez Yancas, L., & Herreros de Lartundo, J. (2014). Biodiversidad terrestre de la Región de Arica y Parinacota.

Hernández, H.J., Galleguillos, M & Estades, C. (2016). Mapa de Cobertura de Suelos de Chile 2014: Descripción del Producto. Laboratorio GEP, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile.

Instituto Nacional de Estadísticas INE. (s. f.). Recuperado en: http://resultados.censo2017.cl/.

Instituto Nacional de Estadísticas INE. (2018). Producción de Minería (Toneladas) por Productos, región de Arica y Parinacota, años 2008-2018. Recuperado en: https://regiones.ine.cl/arica-y-parinacota/estadisticas#Minas_y_Canteras.

Imber MJ (1975) Behaviour of petrels in relation to the moon and artificial lights. Notornis 22:302-306.

Insua, D. R., Ceppi, C., Melendez, K., & Molero, J. J. (2013). Cambio climático, fenómenos meteorológicos extremos y análisis de riesgos. *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, *106*(1), 147-158.

Jahncke, J. (1993). Primer informe del área de anidación de la golondrina de la tempestad negra *Oceanodroma markhami* (Salvin, 1883). Proceedings of X Congreso Nacional de Biologría. Lima, Perú.

Jahncke, J. (1994). Biología y conservación de la Golondrina de la tempestad negra *Oceanodroma markhami* (Salvin, 1883) en la Península de Paracas, Perú. Reporte no publicado.

Jaramillo, A., A., Burke, P. y Beadle, D. (2003). Birds of Chile. Princeton University Press, Princeton, New Jersey - USA.

Juica, V. A., & Madrid, C. G. (2010). Catástrofes naturales, estado de excepción constitucional y otras medidas de excepción.

Kurgansky, M., Montecinos, A., Metzger, S., Villagran, V., & Verdejo, H. (2010, May). Field study of atmospheric dust devils in the Atacama Desert. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (p. 1246).

Loss SR, T Will & PP Marra (2014) Refining estimates of bird collision and electrocution mortality at power lines in the United States. PLoS One 9, e101565. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0101565.

Loss SR, T Will & PP Marra (2015) Direct mortality of birds from anthropogenic causes. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 46, 99–120. http://dx.doi.org/10.1146/annurevecolsys-112414-054133.

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

Luzio, W. & Alcayaga. S. (1990). Mapa de Asociaciones de Grandes Grupos de suelos de Chile. VI Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo y Universidad de la Frontera, Temuco. 285-294.

Medrano, F., Barros, R., Norambuena, H., Matus, R. & Schmitt F. (2018). Atlas de las Aves Nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.

Medrano, F., Silva R., Terán D., Peredo R., Gallardo B., Cerpa P., De Groote F., Gutiérrez P. & Tejeda I. (2019) Nuevos antecedentes sobre la historia natural y conservación de la golondrina de mar negra

(*Oceanodroma markhami*) y la golondrina de mar de collar (Oceanodroma hornbyi) en Chile. Revista chilena de ornitología, 25(1): 21-30.

Medrano, F., Vargas, M., Terán, D., Flores, M., Álvarez, G., & Peredo, R. (2023). Ingestion of man-made debris by Markham's Storm Petrel *Hydrobates markhami*. Marine Ornithology, 51(2).

Medrano, F., B. Gallardo, J. Drucker, and A. Jaramillo. (2024). Markham's Storm-Petrel (*Hydrobates markhami*), version 3.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, S. M. Billerman, and B. K. Keeney, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://doi.org/10.2173/bow.maspet.03

Medrano, F., Gallardo, B., Gutiérrez, P., Peredo, R., Álvarez, G., Contardo, N. & Tejeda, I. (2024). Non-significant effect of El Niño on the nest occupancy and breeding success of Markham's Storm Petrel *Hydrobates markhami*. Marine Ornithology, 52, 369-371. http://doi.org/10.5038/2074-1235.52.2.1603.

Ministerio de Agricultura, MINAGRI. (s. f.). Chaca, el otro valle hortofrutícola de Arica y Parinacota. Recuperado en: https://opia.fia.cl/601/w3-article-84452.html.

Ministerio del Medio Ambiente, MMA. (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile. 140 pp.

Ministerio de Bienes Nacionales. (2018). Licitaciones finalizadas, Pampa Chaca. Recuperado en: http://licitaciones.bienes.cl/licitacion/pampa-chaca-2/.

Ministerio del Medio Ambiente, MMA. (2016). Cobertura de los usos de suelo y vegetación de la Región de Arica y Parinacota. Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres. Recuperado en: http://ide.cigiden.cl/layers/geonode:15_lb_usosuelo#more.

Ministerio del Medio Ambiente, MMA. (2018a). Registro Nacional de Áreas Protegidas.

Ministerio del Medio Ambiente, MMA. (2018b). Ficha de Antecedentes de Especie. 14° Proceso del Reglamento de Clasificación de especies: *Oceanodroma markhami* (Salvin, 1883).

Ministerio del Medio Ambiente, MMA. (2020). Clasificación según estado de conservación. Listado de Especies Clasificadas desde el 1º al 14º Proceso de Clasificación RCE (actualizado a enero de 2020). Recuperado en: https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/.

Miles W, S Money, R Luxmoore & RW Furness (2010) Effects of artificial lights and moonlight on petrels at St Kilda. Bird Study, 57, 244-251.

Oikonos-ROC-OPCC (2022) Guía para una Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile.

Palma, F. (20 de enero de 2017). Energía Solar: las potencialidades que tiene Arica de iluminar todo el país. De la mano de la sustentabilidad y desarrollo local. Universidad de Chile. Recuperado en: https://www.uchile.cl/noticias/130633/energia-solar-las-potencialidades-de-arica-de-iluminar-el-pais.

PLADECO. (2016). Plan de Desarrollo Comunal Ilustre Municipalidad de Arica 2016-2020. Región de Arica y Parinacota: Chile.

Quezada, J. (2006). Fenómenos climáticos anómalos en el litoral del Norte de Chile y su impacto en el relieve. In *Congreso Geológico Chileno* (No. 11, pp. 133-136).

Reed JR, JL Sincock & JP Hailman (1985) Light Attraction in Endangered Procellariiform Birds: Reduction by Shielding Upward Radiation. Auk, 102 (April), pp: 377–383.

Rioux S, JPL Savard & AA Gerick (2013) Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. Avian Conservation Ecology 8. http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00614-080207.

Rodríguez A, B Rodríguez, AJ Curbelo, A Pérez, S Marrero & JJ Negro (2012) Factors affecting mortality of shearwaters stranded by light pollution. Animal Conservation 15:519–526.

Rodríguez A, G Burgan, P Dann, R Jessop & JJ Negro (2014) Fatal Attraction of Short-Tailed Shearwaters to Artificial Lights. PLoS ONE 9(10): e110114. doi:10.1371/journal.pone.0110114.

Rodríguez A, D García, B Rodríguez, E Cardona, L Parpal & P Pons (2015) Artificial lights and seabirds: is light pollution a threat for the threatened Balearic petrels?. J Ornithol. Ornithologen-Gesellschaft e.V. 2015.

Rodríguez A, N Holmes, P Ryan, KJ Wilson, L Faulquier, Y Murillo, A Raine, J Penniman, V Neves, B Rodríguez, JJ Negro, A Chiaradia, P Dann, T Anderson, B Metzger, M Shirai, L Deppe, J Wheeler, P Hodum, C Gouveia, V Carmo, G Carreira, L Delgado-Alburqueque, C Guerra-Correa, F Couzi, M Travers & M Le Corre (2017). Seabird mortality induced by land-based artificial lights. Conservation Biology 31(5): 986-1001. doi: 10.1111/cobi.12900.

Rothhammer, F., Moraga, M., Santoro, C. M., & Arriaza, B. T. (2010). Origen de los Changos: Análisis de ADNmt antiguo sugiere descendencia de pescadores de la cultura Chinchorro (7.900-4.000 AP). Revista médica de Chile, 138(2), 251-256.

Sevilla, D. C. (1999). Evolución geoquímica de cuencas evaporíticas terciarias: implicaciones en la composición isotópica disuelto en el océano durante el terciario (Doctoral dissertation, Universitat de Barcelona).

Silva R & D Terán (2018) Diagnóstico y lineamientos para mitigar los efectos de la contaminación lumínica sobre golondrinas de mar en el norte de Chile. Reporte técnico. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. 31 pp.

Silva, R., Medrano, F., Tejeda, I., Terán, D., Peredo, R., Barros, R., ... & Toro-Barros, B. (2020). Evaluación del impacto de la contaminación lumínica sobre las aves marinas en Chile: Diagnóstico y propuestas. Ornitología Neotropical, 31(1), 13-24.

Silva, R., Tejeda, I., Peredo, R., Gutiérrez, P., Gallardo, B., Álvarez, G. & Medrano, F. (2023). Informe final de proyecto "Acciones contribuyentes a la minimización de amenazas detectadas para golondrinas de mar y gaviotín chico, ambas objeto de planes de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) (ID 609102-4-LE22)". Licitación para Ministerio del Medio Ambiente, Chile.

Singh. (23 de enero de 2019). Chile lanza importante licitación de terrenos para desarrollar proyectos de energías renovables. Energía estratégica. Recuperado en: https://www.energiaestrategica.com/chile-lanza-importante-licitacion-de-terrenos-para-desarrollar-proyectos-de-energias-renovables/.

Schmitt, F., Barros, R., & Norambuena, H. (2015). Markham's Storm Petrel breeding colonies discovered in Chile. Neotropical Birding, 17, 5-10.

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Subdere. (2022). 57 familias de sector rural de Arica recibirán luz eléctrica gracias a la Subdere. Recuperado en: https://www.subdere.gov.cl/sala-de-prensa/57-familias-de-sector-rural-de-arica-recibir%C3%A1n-luz-el%C3%A9ctrica-gracias-la-subdere.

Subsecretaría del Trabajo. (2024). Termómetro laboral Arica y Parinacota, Trimestre móvil enero, febrero y marzo 2024. Edición mayo 2024. Universidad de Tarapacá.

Thomas, R. (2024). The Storm-Petrels. T & AD Poyser.

Universidad de Tarapacá (2021). Estudio de antecedentes para el diseño de un proyecto comunitario: Frigorífico solar para frutas y hortalizas del valle de Chaca.

Uribe-Rivera, M. A., Guevara-Carrizales, A. A., & Ruiz-Campos, G. (2019). Mortalidad incidental de aves paseriformes en un parque eólico del noroeste de México. Huitzil, 20(1).

Vargas, M. (2019). Análisis trófico de la golondrina de mar negra *(Oceanodroma markhami*) (Salvin 1883) en Chile, e implicancias para su conservación. Facultad de Ciencias del Mar y Recursos de Naturales: Universidad de Valparaíso.

Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A. C., & Ryan, P. G. (2019). Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. Renewable energy, 133, 1285-1294.

Zhao, Y.; Feng, D., Yua, L., Wang, X., Chen, Y., Hernández, H.J., Galleguillos, M., Estades, C., Biging, G., Radke, J. & Gong, P. (2016). Detailed dynamic land cover mapping of Chile: accuracy improvement by integrating multi-seasonal land cover data. Remote Sensing of Environment 183, 170–185.

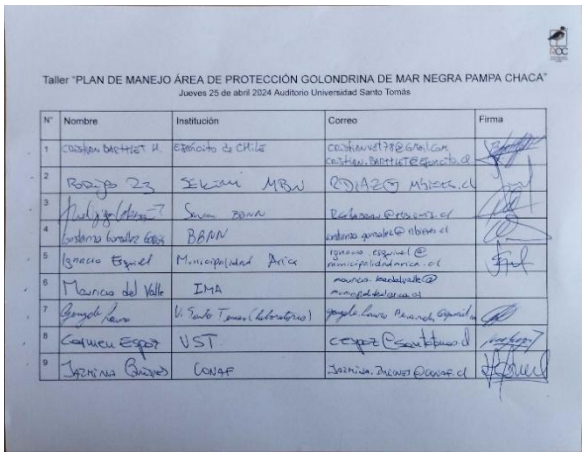
# ANEXOS

## ANEXO I: INSTACIAS DE PARTICIPACIÓN

### I. Fotografías Primer Taller participativo dirigido a actores territoriales relevantes

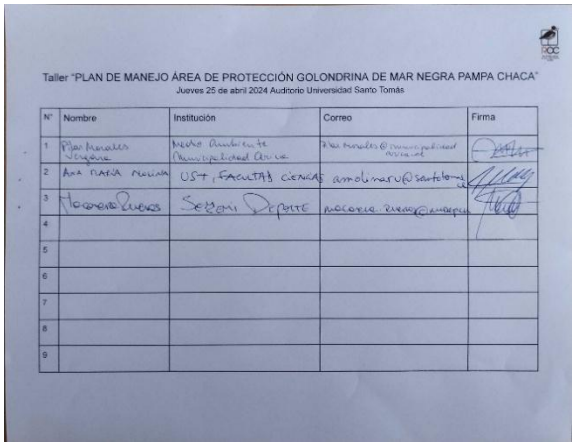
Fuente: Registro en terreno.

## II. Listados de asistencia Primer Taller participativo dirigido a actores territoriales relevantes



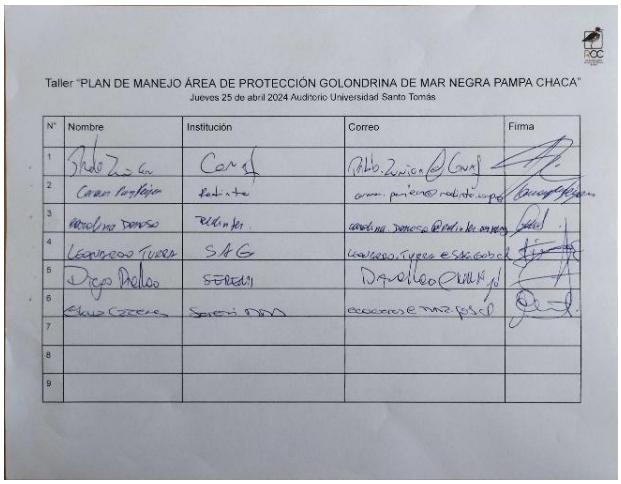
Taller "PLAN DE MANEJO ÁREA DE PROTECCIÓN GOLONDRINA DE MAR NEGRA PAMPA CHACA"
Jueves 25 de abril 2024 Auditorio Universidad Santo Tomás

| N° | Nombre | Institución | Correo | Firma |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Cristian Barthet H. | Ejército de Chile | cristianvet778@gmail.com cristian.barthet@ejercito.cl | |
| 2 | Rodrigo Díaz | SEREMI MBN | RDIAZ@MBN.cl | |
| 3 | [illegible] | Seremi BBNN | [illegible]@[illegible].cl | |
| 4 | Antonio González Gómez | BBNN | antonio.gonzalez@nbienes.cl | |
| 5 | Ignacio Esquivel | Municipalidad Arica | ignacio.esquivel@municipalidadarica.cl | |
| 6 | Mauricio del Valle | IMA | mauricio.delvalle@municipalidadarica.cl | |
| 7 | Gonzalo Rivera | U. Santo Tomás (Laboratorio) | gonzalo.rivera.[illegible] | |
| 8 | Carmen Espejo | UST | cespejo@santotomas.cl | |
| 9 | Jazmina Quiroz | CONAF | jazmina.quiroz@conaf.cl | |



Taller "PLAN DE MANEJO ÁREA DE PROTECCIÓN GOLONDRINA DE MAR NEGRA PAMPA CHACA"
Jueves 25 de abril 2024 Auditorio Universidad Santo Tomás

| N° | Nombre | Institución | Correo | Firma |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Pilar Morales Vergara | Medio Ambiente Municipalidad Arica | [illegible] | |
| 2 | Ana María Molina | UST, Facultad Ciencias | amolinaru@santotomas.cl | |
| 3 | Macarena Rivera | Seremi Deporte | macarena.rivera@[illegible] | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |



Taller "PLAN DE MANEJO ÁREA DE PROTECCIÓN GOLONDRINA DE MAR NEGRA PAMPA CHACA"
Jueves 25 de abril 2024 Auditorio Universidad Santo Tomás

| N° | Nombre | Institución | Correo | Firma |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Pablo Zúñiga | Conaf | pablo.zuniga@conaf | |
| 2 | Carmen Pontigo | Rodelindo | carmen.pontigo@rodelindo.cl | |
| 3 | Carolina Donoso | Rodelindo | carolina.donoso@rodelindo.cl | |
| 4 | Leonardo Tapia | SAG | leonardo.tapia@sag.gob.cl | |
| 5 | Diego Pollos | Seremi | Dpollos@[illegible].cl | |
| 6 | Claudio Cáceres | Seremi DPA | ccaceres@mma.gob.cl | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |

Fuente: Registro en terreno.

## III. Fotografía Primer Taller Participativo Equipo Núcleo

## IV. Fotografía Segundo Taller Participativo Equipo Núcleo

# ANEXO II: PROGRAMAS Y ACCIONES EJECUTADAS EN PLANES ANTERIORES

## I. Programa de monitoreo

Se ha cumplido con las actividades propuestas en el expediente del 2020 relacionadas a la línea de acción "Monitoreo mensual de individuos en sus nidos". La ROC en conjunto con Redinter, a través del "Monitoreo mensual de sitios de nidificación de golondrina de mar negra *Hydrobates markhami*" en el contexto del proyecto Nuevas Líneas 2x220 kV entre Parinacota y Cóndores (Figura 37), han permitido confirmar la fenología de la especie, estudiar el éxito reproductivo en Pampa Chaca, la bioacústica, las interacciones con otros vertebrados silvestres y el impacto de ciertas amenazas como la basura, entre otros. Este monitoreo se ha ejecutado de forma mensual ininterrumpida desde abril de 2021 y se seguirá ejecutando para estudiar la variación temporal de los factores mencionados.

**Figura 37. Monitoreo mensual de sitios de nidificación de golondrina de mar negra**

Fuente: Registro en terreno.

## II. Programa de educación y vinculación

Respecto a la actividad "Realizar visitas guiadas", se han ejecutado múltiples visitas al Área de Protección Pampa Chaca acompañadas por personal de la ROC y dirigidas a diferentes grupos de la comunidad local en los últimos años. Entre ellas, visitas por parte de estudiantes de establecimientos educacionales de la región, de organismos públicos de nivel regional y nacional, y actores del mundo privado (Figura 38).

Estas visitas han tenido como objetivo principal informar acerca de la biología de la especie, la importancia de proteger sus sitios de nidificación y armar redes de colaboración para la conservación. En la Tabla 20 se especifican los establecimientos educacionales, organismos públicos y empresas que han visitado el Área de Protección junto a la ROC.

**Tabla 20. Organismos que han visitado el Área de Protección Pampa Chaca**

| N | Categoría | Nombre | N | Categoría | Nombre |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Establecimiento educacional | Dr. Ricardo Olea Guerra | 10 | Organismo público | Servicio Agrícola Ganadero Arica |
| 2 | Establecimiento educacional | República de Israel | 11 | Organismo público | Subsecretario Medio Ambiente |
| 3 | Establecimiento educacional | Centenario de Arica | 12 | Organismo público | Delegado presidencial |
| 4 | Establecimiento educacional | John Wall Holcomb | 13 | Organismo público | Encargado Lumínica Municipalidad Arica |
| 5 | Organismo público | Seremi Ministerio de Medio Ambiente | 14 | Organismo público | Dirección Aseo y Ornato Municipalidad Arica |
| 6 | Organismo público | Seremi Ministerio de Energía | 15 | Organismo público | Alcalde de Arica |
| 7 | Organismo público | Ministerio de Energía – División desarrollo proyectos | 16 | Organismo público | Seremi Ministerio de Agricultura |
| 8 | Organismo público | Departamento Gestión Ambiental Municipalidad Arica | 17 | Empresa | Redinter (REDENOR) |
| 9 | Fuerzas armadas | Ejército de Chile – Brigada Acorazados Coraceros | 18 | Organización No Gubernamental | Peuquitas |

Fuente: Elaboración propia.

Aunque el expediente del 2020 no lo explicita, se han ejecutado otras actividades ligadas a educación y vinculación que han sido relevantes, tales como visitas por parte de personal de la ROC a establecimientos educacionales para realizar charlas sobre las golondrinas de mar y el Área de Protección, y visitas guiadas al Área de Protección dirigidas a personas u organizaciones interesadas en la observación y protección de las aves (entre ellas, la ONG Peuquitas).

También se ha participado en ferias y congresos, como la Feria científica, tecnológica y del medio ambiente del colegio John Wall, el Congreso Regional Explora de investigación e innovación escolar, el Día Mundial del Medio Ambiente en el colegio República de Israel y la Feria Científica de la escuela San Marcos (Figura 38).

**Figura 38. Visitas guiadas y actividades educativas realizadas**

Fuente: Registro en terreno, ROC.

Por último, otra línea de acción ligada a la vinculación con actores territoriales clave ha sido la relación de comunicación establecida con el Ejército de Chile, debido al uso que han hecho de los sectores colindantes al Área de Protección, que son parte de la gran colonia de Pampa Chaca, y en el área misma. Para esto, en septiembre de 2020, la ROC realizó una expedición en conjunto con el Ejército, con el fin de explorar terrenos administrados por ellos que contaban son sitios de reproducción de golondrina de mar negra; también se informó acerca de estas especies.

Además, se han realizado dos reuniones entre la ROC y el Ejército, en julio y octubre de 2023, estrictamente relacionadas con el plan RECOGE de golondrinas de mar del norte de Chile, buscando encontrar acuerdos con respecto a Pampa Chaca y el Área de Protección para evitar la circulación de vehículos pesados en el área (Figura 39).

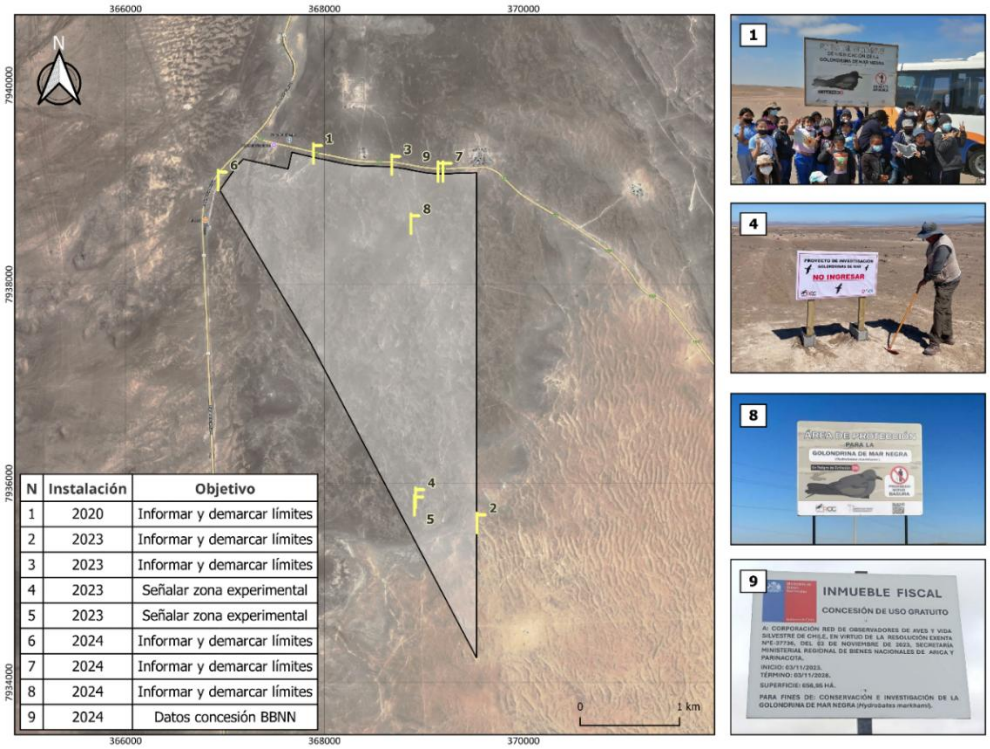
**Figura 39: Expedición y reunión junto al ejército de Chile**

Fuente: Registro en terreno.

## III. Programa de infraestructura informativa

Respecto a la línea de acción "Instalación de señaléticas", se ha generado un diseño informativo que ha sido replicado en 6 ocasiones. Además, se han creado señaléticas para demarcar zonas para fines experimentales. En la Figura 40 se resumen las coordenadas y años de instalación.

**Figura 40. Cartografía sobre ubicación de señaléticas instaladas.**




| N | Instalación | Objetivo |
|---|---|---|
| 1 | 2020 | Informar y demarcar límites |
| 2 | 2023 | Informar y demarcar límites |
| 3 | 2023 | Informar y demarcar límites |
| 4 | 2023 | Señalar zona experimental |
| 5 | 2023 | Señalar zona experimental |
| 6 | 2024 | Informar y demarcar límites |
| 7 | 2024 | Informar y demarcar límites |
| 8 | 2024 | Informar y demarcar límites |
| 9 | 2024 | Datos concesión BBNN |

Fuente: Elaboración propia.

Estas señaléticas han cumplido la labor de presentar información general sobre el Área de Protección y la golondrina de mar negra, marcar deslindes y límites establecidos en los focos de mayor tránsito de personas y automóviles, y describir información necesaria acerca de la concesión de uso gratuito por parte del Ministerio de Bienes Nacionales. Las empresas Enel y Mytilineos contribuyeron en el financiamiento de las señaléticas instaladas.

## IV. Programa de gestión integrada de residuos

En este programa se incluye la actividad de convocar campañas de limpieza con el fin de visibilizar la amenaza de la basura, retirarla, conocer el Área de Protección y generar redes de colaboración en torno a la protección del área. Hasta la fecha solo se ha realizado una campaña de limpieza, convocada por la Ilustre Municipalidad de Arica en julio de 2022. En ella se retiraron escombros y basura de gran tamaño que se ubicaba en uno de los sectores con mayor densidad de nidos en el Área de Protección y que se consideraba un hito que modificaba el paisaje en el sitio. Aquella basura constaba principalmente de restos de automóviles y camiones, como asientos, neumáticos quemados, cableado, bidones de aceite, entre otros, arrojados de forma intencional y masiva en el Área de Protección (Figura 41).

**Figura 41. Basura retirada en el Área de Protección**

Antes del retiro de basura

Basura siendo retirada

Fuente: Registro en terreno.

Adicionalmente, y en sinergia con el "Monitoreo mensual de sitios de nidificación de golondrina de mar negra" ejecutado en conjunto con Redinter para el proyecto Nuevas Líneas 2x220 kV entre Parinacota y Cóndores, se realiza limpieza y despeje de cavidades cada mes en dos sectores del Área de Protección, retirando latas, botellas y basura de diverso origen que llega de forma periódica los sitios producto del viento.

## V. Programa de difusión

En febrero de 2021 fue publicado un documental sobre las golondrinas de mar grabado en el Área de Protección, con el fin de difundir en Chile y en el extranjero (se encuentra subtitulado al inglés) los avances en el conocimiento de estas especies, sus amenazas y desafíos en conservación. Ronny Peredo y Rodrigo Silva, miembros de la ROC, estregaron sus testimonios en un emocionante corto elaborado en el contexto de una actividad llamada Virtual Trips promovido por Pacific Seabird Group (PSG). El documental se encuentra disponible en el canal de youtube de la ROC https://www.youtube.com/watch?v=mzh5r2Ngk9c.