

INFORME FINAL

“DISEÑO DE PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS HÁBITATS EN LA COMUNA DE HUASCO”

ID: 610176-1-LE19

Ministerio de Medio Ambiente

Pamela Araneda Huaiquián

Karla Díaz Beltrán

María José Herrera Seguel



Diciembre, 2019

ÍNDICE GENERAL

1	RESUMEN EJECUTIVO	6
2	INTRODUCCIÓN	7
3	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	10
3.1	Objetivo Principal	10
3.2	Objetivos Específico.....	10
4	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	10
5	METODOLOGÍA.....	12
5.1	Área de Estudio.....	12
5.2	Reunión de Inicio	14
5.3	Recopilación Bibliográfica.....	14
5.4	Recopilación de Información en Terreno	16
5.5	Componente Flora y Vegetación	16
5.5.1	Inventario Florístico.....	16
5.5.2	Vegetación	17
5.6	Componente Fauna Vertebrada Terrestre	18
5.6.1	Aves	18
5.6.2	Reptiles	19
5.6.3	Anfibios.....	19
5.6.4	Mamíferos	19
5.6.5	Estados de Conservación	25
5.7	Usos Ecosistémicos.....	25
5.8	Priorización de Especies de Flora y Fauna y Ecosistemas.....	26
5.9	Priorización de Ecosistemas y Figuras de Protección	29
5.10	Talleres	29
6	RESULTADOS	31
6.1	Antecedentes Bibliográficos	31
6.1.1	Flora y Vegetación	31
6.1.1.1	Contextualización de la Vegetación: Formaciones y Pisos Vegetacionales.....	31
6.1.1.2	Flora Fúngica y Líquenes.....	33
6.1.1	Contextualización Fauna Terrestre.....	49

6.1.1.1 Fauna Vertebrada	49
6.1.1.2 Fauna Invertebrada	50
6.2 Ecosistemas	68
6.3 Análisis por Ecosistema	73
6.3.1 Humedal Río Huasco.....	73
6.3.2 Carrizal Bajo.....	73
6.3.3 Río Huasco	74
6.3.4 Quebrada Taisani.....	74
6.3.5 Playa Brava	75
6.3.6 Aguadas del Parque Nacional Llanos de Challe	75
6.4 Usos ecosistémicos y amenazas de los Ecosistemas	87
6.5 Priorización de Especies	94
6.6 Priorización de Ecosistemas.	97
6.7 Programa para la recuperación y conservación de especies nativas con problemas de conservación en la Comuna de Huasco.	99
7 CONCLUSIONES.....	102
8 BIBLIOGRAFÍA.....	104
9 ANEXOS	113
9.1 Anexo 1: Reunión Inicial.	113
9.2 Anexo 2: Reunión Campaña de Terreno 1.....	114
9.3 Anexo 3: Reunión CONAF	115
9.4 Anexo 4: Reunión Juan Pablo Troncoso.	116
9.5 Anexo 5: Permiso de Captura SAG	117
9.6 Anexo 6: Permiso de Muestreo CONAF.....	120
9.7 Anexo 7: Presentación Avance CRAS.....	122
9.8 Anexo 8: Encuentra a asistentes CRAS.....	127
9.9 Anexo 9: Correo Cancelación CRAS Segunda Campaña	128
9.10 Anexo 10: Taller Participativo.....	129
9.11 Anexo 11: Actividades de Difusión Educacional.....	135
9.12 Anexo 12: Taller de Difusión.....	144

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa con el límite comunal y áreas protegidas presentes en la Comuna de Huasco.	13
Figura 2. (A) (B) Transectos realizados en los ecosistemas presentes en la comuna de Huasco.	18

Figura 3. (A) (B) Observación de aves.....	19
Figura 4. (A) Trampa Sherman utilizada para el muestreo de micromamíferos. (B) Huellero instalado en el área del proyecto. (C) Cámara Trampa instalada en la comuna de Huasco.	20
Figura 5. Polígono de estudio Ecosistema Humedal Carrizal Bajo y transectas de estudio.....	21
Figura 6. Polígono de estudio Ecosistema Quebrada Taisani y transectas de estudio.	22
Figura 7. Polígono de estudio Ecosistema Humedal Desembocadura Río Huasco y transectas de estudio.	22
Figura 8. Polígono de estudio Ecosistema Río Huasco y transectas de estudio.....	23
Figura 9. Polígono de estudio Ecosistema Playa Brava y transectas de estudio.	23
Figura 10. Polígono de estudio Ecosistema Aguadas (Carrizo) y transectas de estudio.	24
Figura 11. Polígono de estudio Ecosistema Aguadas (Llanos de Challe) y transectas de estudio.....	24
Figura 12. (A) (B) (C) (D) Actividad educacional realizada en la Escuela Pablo Neruda de Carrizal Bajo. ...	30
Figura 13. Ecosistemas estudiados en la Comuna de Huasco	70
Figura 14. (A) (B) Ecosistema Humedal Estuario Río Huasco	71
Figura 15. (A) (B) Ecosistema Humedal Costero Carrizal Bajo.....	71
Figura 16. (A) (B) Ecosistema Río Huasco	71
Figura 17. (A) (B) Ecosistema Quebrada Taisani.....	72
Figura 18. (A) (B) Ecosistema Playa Brava	72
Figura 19. (A) (B) Ecosistema Aguada Carrizo	72
Figura 20. (A) (B) Ecosistema Aguada Llanos de Challe.....	73
Figura 21. Ejemplares de Fauna presentes en el Humedal Estuario Río Huasco. (A) <i>Himantopus mexicanus</i> (B) <i>Podiceps major</i> (C) <i>Anairetes parulus</i> (D) <i>Charadrius modestus</i>	85
Figura 22. Ejemplares de Fauna presentes en el Humedal Carrizal Bajo. (A) <i>Coscoroba coscoroba</i> (B) <i>Phoenicopiterus chilensis</i> (C) <i>Phrygilus alaudinus</i> (D) <i>Ardea cocoi</i>	85
Figura 23. Ejemplares de Fauna presentes en Playa Brava. (A) <i>Microlophus atacamensis</i> (B) <i>Upucerthia dumetaria</i> (C) <i>Leucophaeus modestus</i> (D) <i>Muscisaxicola rufivertex</i>	86
Figura 24. Ejemplares de Fauna presentes en Quebrada Taisani. (A) <i>Oreopholus ruficollis</i> (B) <i>Lagidium viscacia</i> (C) <i>Diuca diuca</i> (D) <i>Liolaemus platei</i>	86
Figura 25. Ejemplares de Fauna presentes en Aguada Carrizo. (A) <i>Rhinella atacamensis</i> . (B) <i>Liolaemus nitidus</i> (C) <i>Leopardus colocolo</i> (D) <i>Liolaemus atacamensis</i>	87
Figura 26. Zona propuesta de protección como ampliación del Parque Nacional Llanos de Challe.....	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet	17
Tabla 2. Coordenadas Geográficas de los ecosistemas estudiados en la Comuna de Huasco.....	21
Tabla 3. Treinta especies endémicas prioritarias para la conservación ordenadas en función del Índice de Prioridad (IP), calculado a partir del número de hexágonos presentes en la región de Atacama (NH), número de regiones presentes en Chile (NR), número de especies por género (NSP) y número de generos por familia (NG) y categoría de conservación (CAT).....	27
Tabla 4. Estados de Riesgo (IR)	28
Tabla 5. Registro bibliográfico de especies de Flora posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen N= Nativo, E=Endémico, I= Introducido; Estado de Conservación LC= Preocupación Menor, VU=Vulnerable, R=Rara, EN=En Peligro, NT=Casi Amenazada).....	35

Tabla 6. Registro bibliográfico de especies de hongos y líquenes posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen N= Nativo, I= Introducido; Estado de Conservación LC= Preocupación Menor)	48
Tabla 7. Registro bibliográfico de especies de fauna vertebrada terrestre posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen E= Endémico, N= Nativo, I= Introducido; Estado de Conservación RCE CR= En Peligro Crítico, DD= Datos EN=En Peligro, R=Rara, IC= Insuficientemente Conocida, LC= Preocupación Menor, NT=Casi Amenazada, VU=Vulnerable; Estado de Conservación Ley de Caza F=Fuera de Peligro I=Escasamente o Inadecuadamente Conocida P=En Peligro de Extinción R=Rara V=Vulnerable)	52
Tabla 8. Registro bibliográfico de especies de fauna íctica posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen N= Nativo, I= Introducido; Estado de Conservación VU= Vulnerable, LC= Preocupación Menor). 62	
Tabla 9. Registro bibliográfico de especies de fauna invertebrada terrestre posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen N=Nativo, E=Endémica, I=Introducida; Estado de Conservación EN= En Peligro, NT=Casi Amenazada, LC=Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes, VU= Vulnerable).....	62
Tabla 10. Especies de flora presentes en los distintos ecosistemas estudiados (1= presencia).	77
Tabla 11. Ejemplares de fauna presentes en los ecosistemas estudiados (1= presencia).	80
Tabla 12. Usos ecosistémicos y amenazas de los Ecosistemas estudiado dentro de la Comuna de Huasco.	92
Tabla 13. Treinta especies endémicas prioritarias para la conservación ordenada en función del Índice de Prioridad (IP) categoría de conservación (CAT).	94
Tabla 14. Índice de riesgo de las especies con estado de conservación presentes en la comuna de Huasco.	95
Tabla 15. Especies priorizadas de flora y fauna presentes en la comuna de Huasco.	96

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio se enmarca dentro del contexto acorde con la modificación de la Ley Nº 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente donde se establece que el Ministerio del Medio Ambiente deberá aprobar planes de recuperación, conservación y gestión de las especies clasificadas por el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE).

Chile se caracteriza por tener una gran variedad de ecosistemas, que van desde las zonas áridas desiertas hasta los bosques templados lluviosos. Sin embargo, nuestro país exhibe una baja riqueza de especies, alcanzando poco más de 31 mil especies nuevas descritas, las que corresponden aproximadamente a 1,5% de a las especies descritas para el mundo.

La Región de Atacama tiene 980 especies de plantas vasculares nativas, de las cuales el 9,6% se encuentra en las categorías En Peligro (EN) o Vulnerable (VU).

La Provincia de Huasco presenta una mayor proporción de sus especies con problemas de conservación (9,0%) en comparación a las provincias de Chañaral y Copiapó. Además en la bioregión del Desierto de Atacama, con mayor intensidad en la zona costera de la Región (Comuna de Huasco) es que se da el fenómeno de “Desierto Florido” único a nivel mundial.

El Programa para la Recuperación Ambiental y Social de Huasco (PRAS de Huasco), es un programa multisectorial liderado por el Ministerio del Medio Ambiente, el cual busca el diálogo entre diversos actores que permita a los ciudadanos del territorio, un modelo participativo, vivir en un ambiente libre de contaminación.

Dentro de las actividades que se desarrollaron dentro de la licitación, se realizó una charla educacional participativa en la escuela Pablo Neruda de Carrizal Bajo, el taller participativo y de difusión de la consultoría no pudo llevarse a cabo debido a la contingencia que atraviesa el país.

El levantamiento bibliográfico y en terreno, arrojó que especies nativas y endémicas de flora se encuentran con problemas de conservación, al igual que de fauna, encontrándose un ensamble de especies de aves que terminan su límite de distribución y otras que comienzan en esta zona, constituyendo así un hotspot de diversidad.

Además, para el plan de priorización de especies y ecosistemas, se consideraron las especies de flora y de fauna con problemas de conservación, las amenazas presentes tanto para las especies como para los ecosistemas, y los usos ecosistémicos que éstos presentan; dando como resultado dos nuevas zonas de priorización: Playa brava y la Zona de ampliación del Parque Nacional Llanos de Challe.

2 INTRODUCCIÓN

El presente informe se enmarca dentro del estudio “Diseño de Programa para la Conservación y Recuperación de Especies Nativas con Problemas de Conservación y sus hábitats en la Comuna de Huasco”, el cual tiene como objetivo principal diseñar un programa de conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats dentro de la comuna de Huasco.

La diversidad de las comunidades naturales es un atributo altamente complejo, resultante de la interacción entre múltiples factores físicos y biológicos que pueden estar organizados jerárquicamente tanto en el espacio como en el tiempo (Vasquez *et al.* 1998). La gran mayoría de los ecosistemas de nuestro planeta se encuentran en distintos grados de degradación, producto de la acción directa e indirecta del hombre (Vitousek, 1994; Hannah *et al.* 1995; Leemans y Zuidema, 1995). Parte de esta degradación se verifica en modificaciones sustanciales de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas, ligado a problemas tales, como la extinción local y global de especies (Wilson, 1992). Los ecosistemas del norte de Chile corresponden a ecosistemas desérticos, los que se caracterizan principalmente por una baja productividad, tener una productividad altamente variable y dependiente de las precipitaciones y la disponibilidad de nutrientes, baja eficiencia de utilización de la producción de plantas por parte de los herbívoros, la mayor parte de la biomasa de plantas es removida por erosión física y/o detritívoros, y la riqueza de especies es baja y está correlacionada con las precipitaciones (Noy-Meir, 1973; 1985).

La comuna de Huasco se ubica en la costa sur de la región de Atacama en los paralelos 28° 27' 59" S de latitud y 71° 13' 09" O de longitud, y una elevación promedio de 19 msnm, limita al norte con la comuna de Copiapó, al Este con las comunas de Freirina y Vallenar y al oeste con el océano Pacífico. Posee una superficie de 1.601,4 km² correspondientes al 8,6 % de la Provincia de Huasco y 2% de la superficie regional. Los tanto límites físicos de la comuna, están dados por la quebrada Matamoros al norte y Punta Alcalde al sur (PLADECO 2019 - 2022).

El área se encuentra bajo la influencia de un bioclima mediterráneo, caracterizado por presentar un incremento y máximo estacional de precipitaciones durante el invierno en su sector más árido, con déficit hídrico durante más de la mitad del año. Las precipitaciones aumentan conforme se asciende en el gradiente altitudinal en dirección a la cordillera andina. El tipo bioclimático dominante es el mediterráneo desértico - oceánico. La zona presenta características de aridez con escasas precipitaciones en periodo de invierno, donde las características desérticas se atenúan por la influencia de masas de aire húmedo costero reflejado en una disminución de la amplitud térmica. Estas condiciones climáticas, facilitan el desarrollo de productos frutícolas y hortalizas, en donde destaca fuertemente el cultivo de olivos para la producción de aceite de oliva.

La zona de la comuna de Huasco se encuentra presente en la zona denominada hotspot o “puntos calientes” de biodiversidad con prioridad de conservación, la que se define como regiones donde se concentra un mínimo de 1.500 especies de plantas vasculares endémicas, una alta proporción

de vertebrados endémicos, y en donde el hábitat original ha sido fuertemente impactado por las acciones del hombre (Myers *et al.* 2000). La gran diversidad de especies y taxa superiores y altos niveles de endemismo en el hotspot chileno, se debe a su posición intersticial entre dos principales regiones florísticas y faunísticas: las provincias Neotropical y antigua Gondwana, sumado a su carácter insular (Arroyo *et al.* 1996; Villagrán y Hinojosa, 1997; Armesto *et al.* 1998), este ultimo el producto de su fuerte aislamiento geográfico del resto del continente sudamericano por la Cordillera de Los Andes y del Norte del país por el Desierto de Atacama.

La gran diversidad y alto endemismo de especies esta fuertemente relacionado con el Fenómeno del Desierto Florido, el cual corresponde a eventos de lluvia cortos e infrecuentes que resultan en un aumento de los niveles de humedad del suelo que regulan el patrón de productividad de la biota del desierto (Noy-Meir, 1973). Después de las lluvias, la productividad puede ser extremadamente alta, sustentando a una comunidad biótica rica, pero de vida corta (Holmgren *et al.* 2006). La mayor parte de la biota permanece latente en los períodos secos entre los eventos de lluvias. Las especies de plantas que responden a estos eventos de lluvias son principalmente anuales de vida corta como geófitas bulbosas y arbustos latentes en verano (Armesto *et al.* 1993). Estas formas de vida permanecen ocultas bajo el suelo como semillas latentes en el caso de las plantas anuales, como bulbos, rizomas o cromos en el caso de las geófitas o como tallos subterráneos en el caso de las plantas arbustivas. Su rápido crecimiento y abundante floración después de las lluvias, es un fenómeno que se conoce como “desierto florido” (Muñoz, 1985; Dillon y Rundell, 1990), que tiene importantes implicancias ecológicas y económicas para la región. Este fenómeno tiene una especial intensidad en la zona costera, cuyas lluvias invernales se encuentran asociadas al fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) (Gutierrez, 2008).

Todas estas características presentes en la comuna de Huasco establecen la presencia de una gran variedad de ecosistemas, con principal énfasis en los humedales costeros. Los humedales de la costa de Atacama al estar enmarcados en una zona semi-árida y desértica funcionan como refugio para la gran diversidad de aves que llegan a refugiarse a este “oasis” en medio de condiciones climáticas adversas. Dentro de estos ecosistemas se presenta una gran diversidad de microhábitats, lo cual hace posible un gran ensamble tanto de Fauna como de Flora.

Algunas características importantes de los humedales son:

- ✓ Reservorios de Biodiversidad
- ✓ Posibilita la migración de aves
- ✓ Protege de las inundaciones
- ✓ Realizan el proceso de purificación de las aguas
- ✓ Son sumideros naturales de Dióxido de Carbono

- ✓ Reposición de las napas subterráneas
- ✓ Recreación y turismo

Las alteraciones antrópicas generadas sobre estos humedales, como lo son asentamientos humanos, extracción y modificación de caudales, quema de vegetación y ateración de cauces, pueden cambiar irreversiblemente la dinámica de los ecosistemas. Es por ello que en el año 2010, la Ley 20.417 crea la figura de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies para aquellas especies clasificadas por el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, y le confiere al Ministerio del Medio Ambiente facultades para ejecutar programas de investigación, protección y conservación de la biodiversidad. El cual consiste en un instrumento administrativo que contiene el conjunto de metas, objetivos y acciones que deberán ejecutarse para recuperar, conservar y manejar una o más especies que hayan sido clasificadas en este Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres según Estado de Conservación.

Dentro de la comuna de Huasco se registra la presencia del área protegida “Parque Nacional Llanos de Challe”, el cual alberga una gran biodiversidad. Adicionalmente, durante el año 2002, el sitio prioritario Estuario del Río Huasco – Laguna de Carrizal Bajo, ubicado en la comuna de Huasco, fue definido en la Estrategia de Biodiversidad de la Región de Atacama, esto debido al alto valor biológico que presenta (CONAMA, 2005).

El Programa para la Recuperación Ambiental y Social (PRAS) para la comuna de Huasco, es un programa multisectorial liderado por el Ministerio del Medio Ambiente, el cual busca el diálogo entre actores diversos que permita a los ciudadanos del territorio, mediante un modelo participativo, vivir en un ambiente libre de contaminación, así como también señalar las prioridades de recuperación ambiental y social, definiendo la gradualidad de su implementación. El PRAS de Huasco tiene como objetivo recuperar ambientalmente el territorio y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comuna mediante la identificación, a través de un proceso ampliamente participativo, de los principales problemas sociales y ambientales, planteando opciones de solución que la conviertan, en el mediano y largo plazo, en un área que muestre que es posible la convivencia armónica entre las actividades industriales, el cuidado del medio ambiente y una buena calidad de vida.

Entre la cartera de medidas priorizadas por el PRAS Huasco, se tiene la propuesta de Solución: Desarrollar un programa para la conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats”, según se describe en la ficha E.1.1, el cual corresponde al desarrollo del presente informe.

3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

3.1 Objetivo Principal

Diseñar un programa para la conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats en la Comuna de Huasco, región de Atacama.

3.2 Objetivos Específico

- a) Identificar los ecosistemas y especies nativas con problemas de conservación existentes en la comuna de Huasco.
- b) Analizar la severidad y alcance de las amenazas para las especies y ecosistemas.
- c) Proponer un programa de protección y recuperación para las especies y ecosistemas priorizados.
- d) Diseñar e implementar un programa de educación ambiental en establecimientos educacionales donde se difunda información sobre las especies amenazadas de la comuna y la necesidad de conservación.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Para llevar a cabo el desarrollo de los objetivos específicos de la consultoría se ejecutarán las siguientes actividades:

Objetivo Específico a): Identificar los ecosistemas y especies nativas con problemas de conservación existentes en la Comuna de Huasco.

- **Actividad 1:** Generar un listado de especies y ecosistemas presentes/esperadas en la Comuna de Huasco según estado de conservación, determinando el listado de especies (familia, nombre científico, nombre común, estado de conservación, etc.)
- **Actividad 2:** Recopilación y resumen de antecedentes e información histórica y actualizada sobre especies (flora y fauna) y ecosistemas con distribución esperada en la Comuna de Huasco.
- **Actividad 3:** Realización de visitas a terreno a ecosistemas priorizados con el fin de verificar estado y obtener insumos para la propuesta.
- **Actividad 4:** Generación de cartografía de principales ecosistemas presentes en la Comuna de Huasco.
- **Actividad 5:** Evaluar nivel de protección de hábitats en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado u otras figuras de protección oficial, así como proponer nuevas áreas de protección para la comuna de Huasco.

Objetivo Específico b): Analizar la severidad y alcance de las amenazas para las especies y ecosistemas.

- **Actividad 6:** Generar un diagnóstico de presiones y amenazas sobre las especies y ecosistemas de la Comuna de Huasco, incluida la caracterización de especies exóticas invasoras presentes en la comuna y su potencial impacto en las especies y ecosistemas.
- **Actividad 7:** Priorizar especies de flora, fauna y vegetación amenazadas según criterio de relevancia ecológica y severidad de amenazas.

Objetivo Específico c): Proponer un programa de protección y recuperación para las especies y ecosistemas priorizados.

- **Actividad 8:** Proponer un programa de conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y ecosistemas priorizados, e incluir fichas por cada especie priorizada, asociadas a estrategias de conservación y recuperación. Para elaboración de propuestas de programa se puede considerar los contenidos en base a Reglamento de Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (MMA D.S. N°1/2014).
- **Actividad 9:** Proponer figuras de protección oficial de forma justificada para la conservación de especies y ecosistemas con menor representatividad en la comuna de Huasco, determinando propuesta de figuras de protección.
- **Actividad 10:** Generación de cartografía de propuestas de figuras de protección oficial para la comuna de Huasco.

Objetivo Específico d): Diseñar e implementar un programa de educación ambiental en establecimientos educacionales, son se difunda información sobre las especies amenazadas de la comuna y la necesidad de conservación.

- **Actividad 11:** Realizar al menos 2 actividades de educación en al menos 3 establecimientos educacionales distintos en la Comuna de Huasco donde se difunda información sobre las especies amenazadas de la comuna, sus amenazas y la necesidad de conservación.
- **Actividad 12:** Generar material gráfico sobre especies y ecosistemas nativos priorizados para difusión y conocimiento de la comunidad.
- **Actividad 13:** Diseñar e imprimir un formato de afiche, díptico y guía descriptiva de flora y fauna con problemas de conservación de la Comuna de Huasco. Contenido y formato deberá ser consensuado con contraparte técnica. Se espera la generación de 800 afiches, 2000 dípticos y 300 guías descriptivas impresas. Se deberá realizar entrega además de propuesta digital para futuras impresiones por parte del Ministerio del Medio Ambiente.

5 METODOLOGÍA

5.1 Área de Estudio

La zona de estudio se encuentra ubicada en la Comuna de Huasco, Provincia de Huasco, Región de Atacama, específicamente en los ecosistemas de la comuna que presentan características exclusivas en cuanto a biodiversidad de especies. Para el proceso de definición de los ecosistemas que serán estudiados, se realizó una revisión y sistematización de información disponible de la comuna, considerando primeramente el área geográfica, enfatizando sectores con presencia de cuerpos de agua, como zonas de humedales, los cuales corresponden a los últimos humedales litorales de la zona semiárida de Chile (Sielfeld *et al.* 2012).

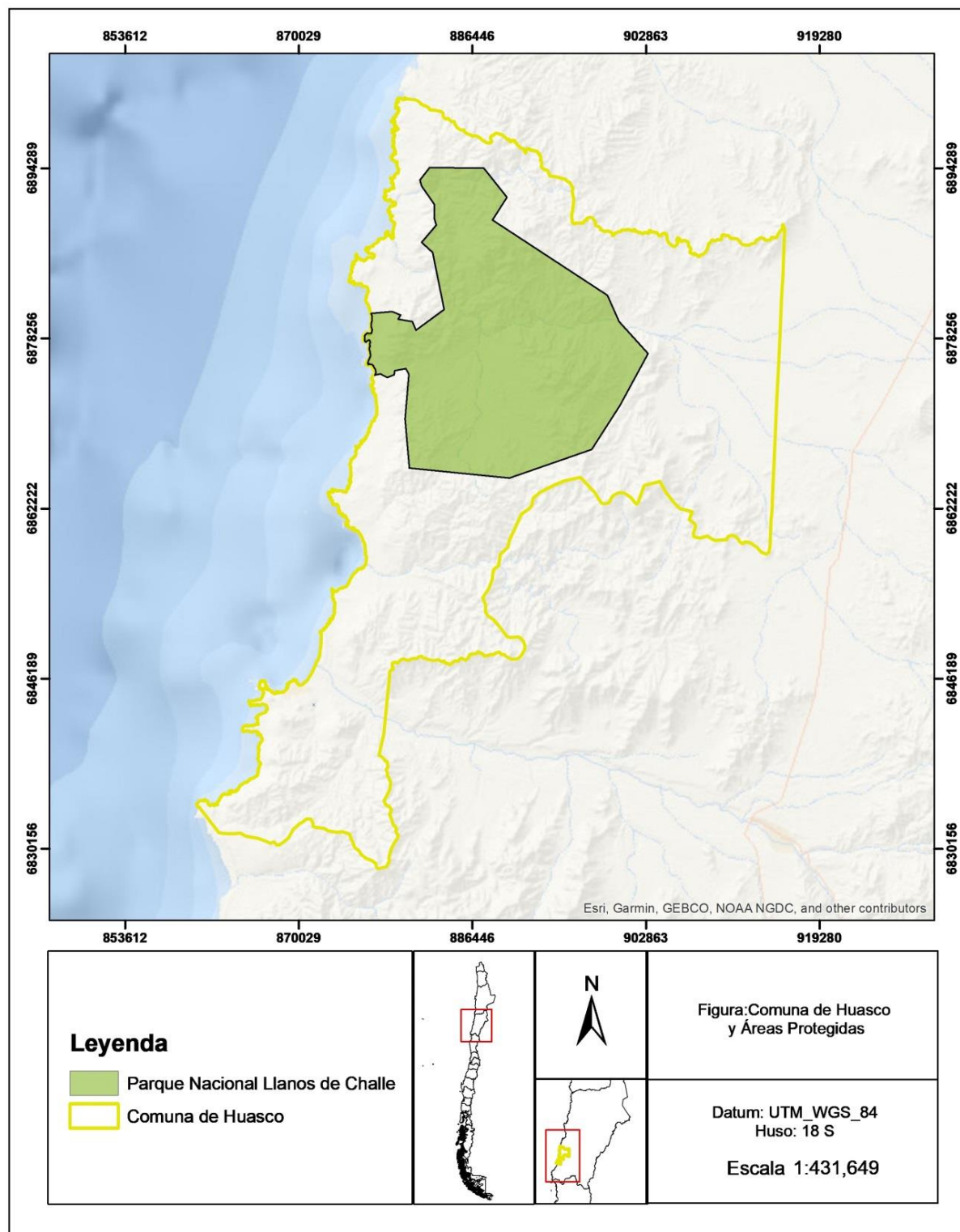
Posteriormente se consideró el grado de conocimiento que se posee de los ecosistemas disponibles en la comuna, principalmente el componente biodiversidad (flora, fauna). La presencia de especies de flora y/o fauna con distribución geográfica reducida, o que se encuentren categorizados con algún estado de conservación con grado de amenaza son importantes al momento de priorizarlos.

Por último, se consideró el grado de amenazas de los distintos ecosistemas, principalmente por actividades humanas, ya sea para el desarrollo de actividades productivas, asentamientos humanos o existencia de recursos naturales utilizados por el hombre.

Los elementos anteriormente descritos son importantes de considerar al momento de aplicar medidas adecuadas para la conservación de ecosistemas. A continuación, se presenta el mapa de la comuna de Huasco donde se definirán los ecosistemas a estudiar (Figura 1), para posteriormente priorizar los que deban ser conservados.

Adicionalmente, se evaluó el nivel de protección de hábitats en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado u otras figuras de protección oficial. Para esto se realizó una revisión del Registro Nacional de los Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Reserva Forestal, Monumento Nacional, Área Marina Costera Protegida, Parque Marino, Reserva Marina, Santuario de la Naturaleza y Áreas Privadas Protegidas, así como también los sitios RAMSAR designados como Humedales de Importancia Internacional asociados a la comuna de Huasco.

Figura 1. Mapa con el límite comunal y áreas protegidas presentes en la Comuna de Huasco.



Fuente: Elaboración propia.

5.2 Reunión de Inicio

Previo a la ejecución de la consultoría, se desarrolló una reunión inicial con la contraparte técnica a cargo del profesional Álvaro Parra Valdivia, Encargado de Recursos Naturales y Biodiversidad de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Atacama. Dentro de los temas abordados durante la reunión se definieron los posibles ecosistemas a estudiar dentro de la comuna de Huasco, además de establecer fechas de campañas de terreno y entrega de informes, de acuerdo a lo señalado en las bases técnicas y administrativas de Resolución Exenta N°056/2019 de la presente licitación. En el Anexo 1 se encuentra la lista de asistencia de la reunión. Adicionalmente, se realizó una nueva reunión de coordinación el día previo al comienzo de la primera campaña de terreno (Anexo 2).

Posteriormente, y con el objetivo de recopilar mayor información respecto a los ecosistemas disponibles en la comuna, se realizó una reunión con el profesional Cesar Pizarro Gacitúa, Jefe Sección Conservación Diversidad Biológica de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de la región de Atacama, el cual aportó información asociada al Parque Nacional Llanos de Challe, el cual alberga una serie de ecosistemas que alberga una gran variedad de flora y fauna, dentro del ámbito desierto costero. En el Anexo 3 se encuentra disponible la lista de asistencia de la reunión.

Por último, el equipo de trabajo se reunió con el profesional Juan Pablo Troncoso perteneciente a la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Huasco, el cual otorgó información referente a los ecosistemas disponibles en la comuna y que presentan un mayor grado de amenaza por actividades productivas principalmente. En el Anexo 4 se encuentra disponible la lista de asistencia de la reunión.

5.3 Recopilación Bibliográfica

Como primera actividad para el desarrollo de la consultoría, se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica de fuentes nacionales e internacionales mediante bibliotecas virtuales, base de datos científicos, base de datos técnicos, archivos públicos y registros entregados por la contraparte técnica (Ministerio de Medio Ambiente). Las principales plataformas de búsquedas corresponden a SCIELO, ISI, GAYANA, SEA y CIREN.

Para el componente flora vascular y vegetación se realizó una revisión referente a los tipos vegetacionales que encuentran presente en la Comuna de Huasco para definir las potenciales especies que se pueden encontrar. Para esto se revisaron las obras de Gajardo (1994) sobre las Formaciones Vegetacionales, y de Luebert & Pliscoff (2006) sobre los Pisos Vegetacionales presentes en la región; con la finalidad de caracterizar la comuna y las formas de crecimientos dominantes en los diferentes estratos de vegetación. Adicionalmente, para la identificación de especies se utilizó los siguientes catálogos taxonómicos:

- ✓ Base de datos electrónico “Catalogo de las Plantas del Cono Sur” (acceso entre julio y noviembre de 2019)

- ✓ Catálogo de las Plantas Vasculares de Chile (Rodríguez *et al.* 2018)
- ✓ Guía de campo “Alstroemerias Chilenas” (Finot *et al.* 2018)
- ✓ Flora Acuática y Palustre Introducida en Chile (Urrutia *et al.* 2017)
- ✓ Flora Nativa de valor ornamental (Riedemann *et al.* 2016)
- ✓ Flora silvestre de Chile “Cuando el desierto florece” (Hoffmann *et al.* 2015)
- ✓ Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile: Una Guía de Campo (Fuentes *et al.* 2014)
- ✓ Guía de Campo “Arbustos Nativos Ornamentales del Centro Sur de Chile” (Riedeman *et al.* 2014)
- ✓ Guía de Campo “Cactáceas Nativas de Chile” (Señoret & Acosta, 2013)
- ✓ Guía de Campo “Plantas Trepadoras, Epífitas y Parásitas Nativas de Chile” (Marticorena *et al.* 2010)
- ✓ Manual de Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile (Quiroz *et al.* 2009)
- ✓ Libro Rojo de la Flora Nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama (Squeo *et al.* 2008)
- ✓ Guía de Campo de las Orquídeas Chilenas (Novoa *et al.* 2006).

Para la flora fúngica y líquenes se revisaron una serie de antecedentes bibliográficos, considerando los limitados estudios disponibles para la región de Atacama. Adicionalmente se revisó el siguiente catálogo disponible:

- ✓ Hongos de Chile, atlas micológico (Lazo, 2016)

Para el componente fauna vertebrada e invertebrada se realizó una revisión de antecedentes bibliográficos basados en los rangos de distribución de las especies de fauna terrestre, y hábitats disponibles dentro del área de estudio. Adicionalmente, se revisaron los siguientes catálogos disponibles:

- ✓ Reptiles en Chile (Demande, 2016)
- ✓ Ley de Caza y su Reglamento (SAG, 2015)
- ✓ Guía de Campo “Insectos de Chile” nativos, introducidos y con problemas de conservación (Briones *et al.* 2012)
- ✓ Guía de Campo de los Mamíferos de Chile (Iriarte, 2010)
- ✓ Manual de Huellas Mamíferos Silvestres de Chile (nativos y exóticos) (Skewes, 2009)
- ✓ Mamíferos de Chile (Iriarte, 2008)
- ✓ Aves de Chile (Jaramillo, 2005)
- ✓ Reptiles de Chile (Donoso-Barros, 1966)

Por último, para la fauna íctica presente en los diferentes sistemas acuáticos de la Comuna de Huasco se revisaron antecedentes de estudios realizados en la zona, y los siguientes catálogos disponibles:

- ✓ “Ictiofauna de Aguas Continentales” (Ruiz y Marchant, 2006)

5.4 Recopilación de Información en Terreno

Para el cumplimiento de esta actividad se realizó un levantamiento de información en terreno de los componentes flora vascular y vegetación, y fauna vertebrada terrestre presentes en los diferentes ecosistemas definidos en base a la información bibliográfica recopilada. La primera campaña de terreno se realizó desde el día 31 de julio hasta el 5 de agosto de 2019 durante una época invernal, mientras que la segunda campaña de terreno se realizó los días 11, 12 y 13 de noviembre con un total de 3 profesionales.

Para el desarrollo de esta actividad se desarrollaron distintas metodologías que permitirán conocer el estado actual de cada uno de los componentes ambientales y sus singularidades, así también una descripción de los ecosistemas prospectados. Para el desarrollo de las metodología se utilizarán documentos aprobados por la autoridad ambiental: “Guía de Evaluación Ambiental Fauna Silvestre” (SAG, 2016) y la “Guía para la descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres” (SEIA, 2015), así como también documentos científicos que aporten metodologías específicas para cada grupo.

5.5 Componente Flora y Vegetación

5.5.1 Inventario Florístico

Se registró la flora vascular del sector expresada a través de un listado florístico. La flora vascular de cada ecosistema estudiado se obtuvo sobre la base de un muestreo de cada tipo vegetacional a través de transectas, sumado a rastreos libres efectuados a medida que se recorren dichos puntos, lo anterior, a modo de captar las especies aledañas no percibidas por éstos, y así complementar la diversidad florística. Para la identificación de las especies dudosas, se recolectaron fragmentos representativos de cada ejemplar a identificar y posteriormente se utilizaron claves taxonómicas y/o la descripción original de las especies. La determinación de las especies se realizó de acuerdo a literatura taxonómica disponible para la asignación de nombres científicos, autores, forma de crecimiento, origen y la posición taxonómica de cada especie. Se determinaron los autores a seguir y la información se corroboró en la base de datos actualizada del sitio de internet del Instituto de Botánica Darwinion “Catálogo de las Plantas Vasculares del Conos Sur”, y el catálogo actualizado de Plantas Vasculares de Chile (Rodríguez *et al.*, 2018).

La riqueza florística del área prospectada del proyecto se determinó en base al número total de entidades taxonómicas, caracterizándola en Clase, Familia y Especie. El origen biogeográfico se estableció siguiendo las siguientes definiciones:

Endémico: taxa con distribución exclusiva en la región de Atacama.

Nativo: taxa con distribución natural en territorio nacional.

Introducido: taxa con distribución natural en otros países.

5.5.2 Vegetación

La vegetación se refiere a los aspectos cuantitativos de la arquitectura vegetal “corresponde a aquel conjunto de plantas, pertenecientes o no a la misma especie, que presentan caracteres convergentes tanto en su forma como en su comportamiento” (Hernández *et al.* 2000), la cual fue definida mediante formaciones o coberturas vegetacionales, las que fueron previamente definidas mediante la interpretación de imágenes satelitales e información bibliográfica.

La cobertura vegetal de los distintos ecosistemas se estimó por medio de la metodología Braun-Blanquet. Este método se fundamenta en inventarios florísticos, donde cada especie es acompañada de un valor de abundancia-dominancia, según indica en tabla Rivas-Martínez, 1987 (Tabla 1). Para el desarrollo de esta metodología se establecieron transectos dentro de los ecosistemas definidos de largo de 30 m y ancho fijo de 10m, y se contabilizaron todos los individuos presentes, asignando de esta forma un valor de abundancia-dominancia, definiendo la cobertura dominante dentro de cada ecosistema estudiado.

Tabla 1. Escala de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet

Código	Abundancia
R	Menos del 1%
+	1-5,9%
1	6-20,9%
2	21-40,9%
3	41-60,9%
4	61-80,9%
5	81-100%

Fuente: Índice Braun-Blanquet

r: Individuos raros o aislados

+: Individuos poco abundantes, de débil cobertura

1: Individuos bastantes abundantes, pero con poca cobertura

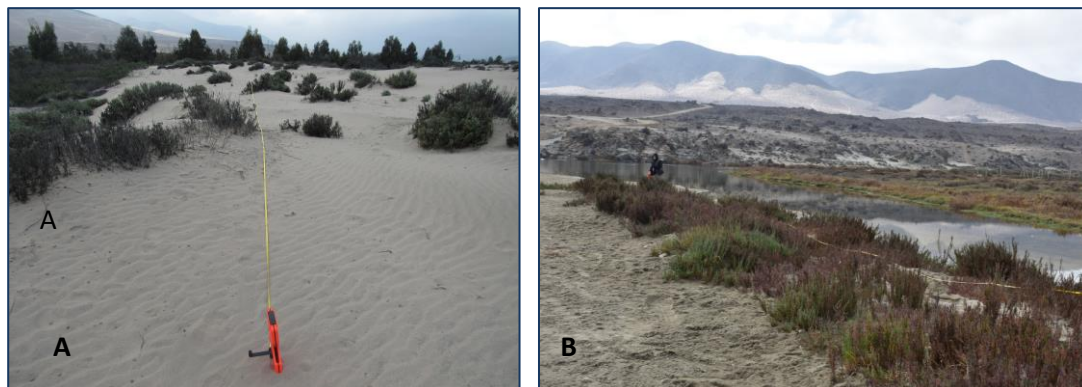
2: Individuos muy abundantes, que cubren por lo menos ½ de la superficie

3: Individuos de número variable, pero que cubren de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ de la superficie

4: Individuos de número variable, pero que cubren de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de la superficie

5: Individuos de número variable, pero que cubren más de $\frac{3}{4}$ de la superficie

Figura 2. (A) (B) Transectos realizados en los ecosistemas presentes en la comuna de Huasco.



Fuente: Elaboración propia

5.6 Componente Fauna Vertebrada Terrestre

La metodología de muestreo para el componente fauna vertebrada terrestre se definió para cada grupo de vertebrado de forma específica. Se realizó un muestreo por transectos lineales abarcando los taxa de vertebrados terrestres (mamíferos, reptiles y anfibios).

5.6.1 Aves

Para el registro de aves se establecieron estaciones de avistamiento y escucha, las que variaron de acuerdo a la disponibilidad de hábitats de cada ecosistema estudiado. El horario de avistamiento fue realizado entre las 08:00 y las 19:00 horas, considerado como horario recomendado en el cual es más probable realizar avistamientos de individuos. En cada punto se registraron todas las aves avistadas y escuchadas. La observación se realizó mediante el uso de binoculares de 10x50, y el reconocimiento de especies mediante su vocalización, utilizando las vocalizaciones del “El trinar de Chile” (Guillermo Egli, 2011). También se realizó registro auditivo, por medio de vocalizaciones (método indirecto) de aves presentes en los ecosistemas estudiados.

Figura 3. (A) (B) Observación de aves



Fuente: Elaboración propia.

5.6.2 Reptiles

Para el grupo de los reptiles se realizó la metodología de búsqueda activa dentro de las transectas establecidas con anterioridad. Para la búsqueda se contempla todo lugar en donde se pudiesen encontrar este grupo de vertebrados. Para ello, se realizó una búsqueda de refugios o lugares de asentamiento de los individuos a lo largo del transecto de franja por estaciones de búsqueda activa, en cada área de búsqueda se realizó una revisión exhaustiva, removiendo piedras y escombros, tratando de buscar posibles escondites y refugios de reptiles. El tiempo de búsqueda fue entre las 8:00 am a las 12:00 am, y desde las 14:00 pm a las 19:00pm.

5.6.3 Anfibios

El estudio de anfibios se realiza mediante técnicas focalizadas en zonas húmedas (lagunas, ríos y vertientes) o en zonas de quebradas en el caso de existir. El muestreo se realizó en dos rangos de horarios:

Diurna (09:00 am a las 18:00 pm), donde se utilizó metodología directa de búsqueda activa, levantando troncos y rocas, con énfasis en zonas húmedas de cada punto de muestreo.

Nocturna (21:00 pm a 23:00 pm), de se efectuó play-back, utilizando un sistema de reproducción de audio y un parlante con las vocalizaciones de las especies potenciales de anfibios de la región.

5.6.4 Mamíferos

Para el muestreo de mamíferos (micro y mesomamíferos), se realizó mediante avistamiento en todas las áreas del proyecto. Se instalaron trampas Sherman en el ecosistema Aguadas, cuya captura fue autorizada mediante Resolución Exenta N°7250/2019 (Anexo 5). Se instalaron 50 trampas Sherman,

distantes a 30 m entre sí aproximadamente en las áreas establecidas. Las trampas fueron instaladas dos noches, revisadas cada 8 horas, con el fin de evitar que el animal atrapado estuviese más del tiempo adecuado dentro de la trampa.

Junto a lo anterior, se instalaron huelleros en algunos ecosistemas, con la finalidad de registrar e identificar todas las huellas que se plasmen en dicho huellero. A su vez se instalaron Cámaras Trampas para la identificación de mesomamíferos, principalmente. Finalmente, tanto para micromamíferos como mesomamíferos, se realizó la metodología de búsqueda activa y el método indirecto (búsqueda de huellas, fecas, madrigueras, Método VES) por todo lugar en donde se pudiesen encontrar esta taxa.

Figura 4. (A) Trampa Sherman utilizada para el muestreo de micromamíferos. (B) Huellero instalado en el área del proyecto. (C) Cámara Trampa instalada en la comuna de Huasco.



Fuente: Elaboración propia.

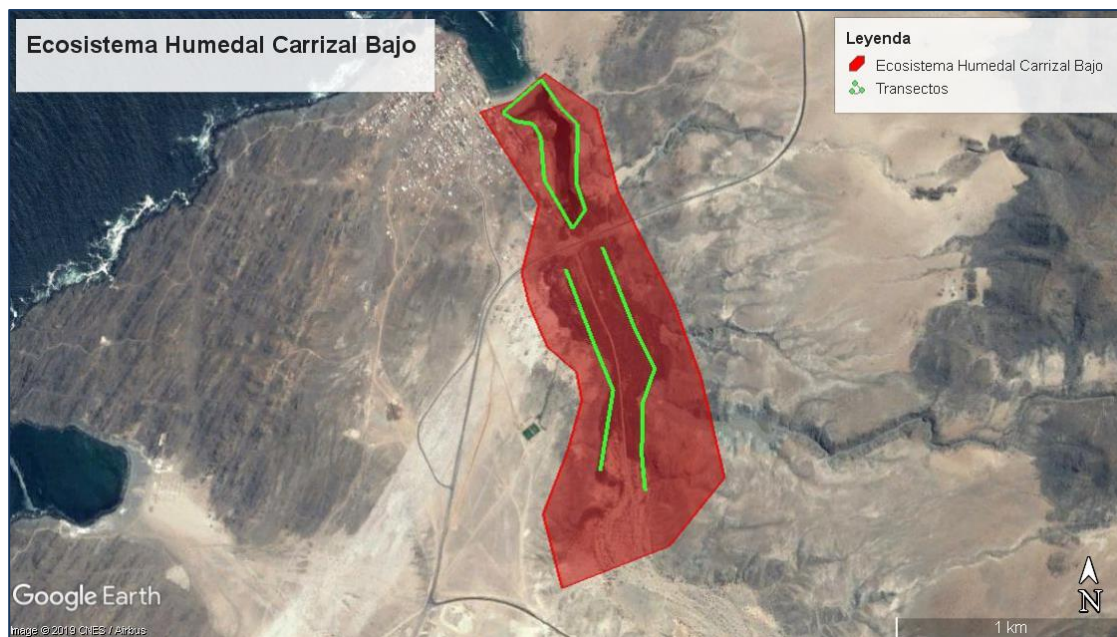
Para ambos componentes ambientales se realizaron recorridos mediante transectos instalados en polígonos establecidos en cada ecosistema estudiado. A continuación se detallan las coordenadas geográficas de los ecosistemas estudiados y los transectos que fueron levantados en cada uno de ellos para el componente fauna vertebrada terrestre y flora y vegetación (Tabla 2).

Tabla 2. Coordenadas Geográficas de los ecosistemas estudiados en la Comuna de Huasco.

Ecosistemas	Coordenadas UTM (19J)	
	Este	Norte
Humedal Carrizal Bajo	289418	6891685
Quebrada Taisana	290320	6866927
Humedal Desembocadura Río Huasco	284206	6851538
Río Huasco	289574	6847390
Playa Brava	279188	6844526
Aguada Carrizo	295031	6888031
Aguada Llanos de Challe	301455	6875704

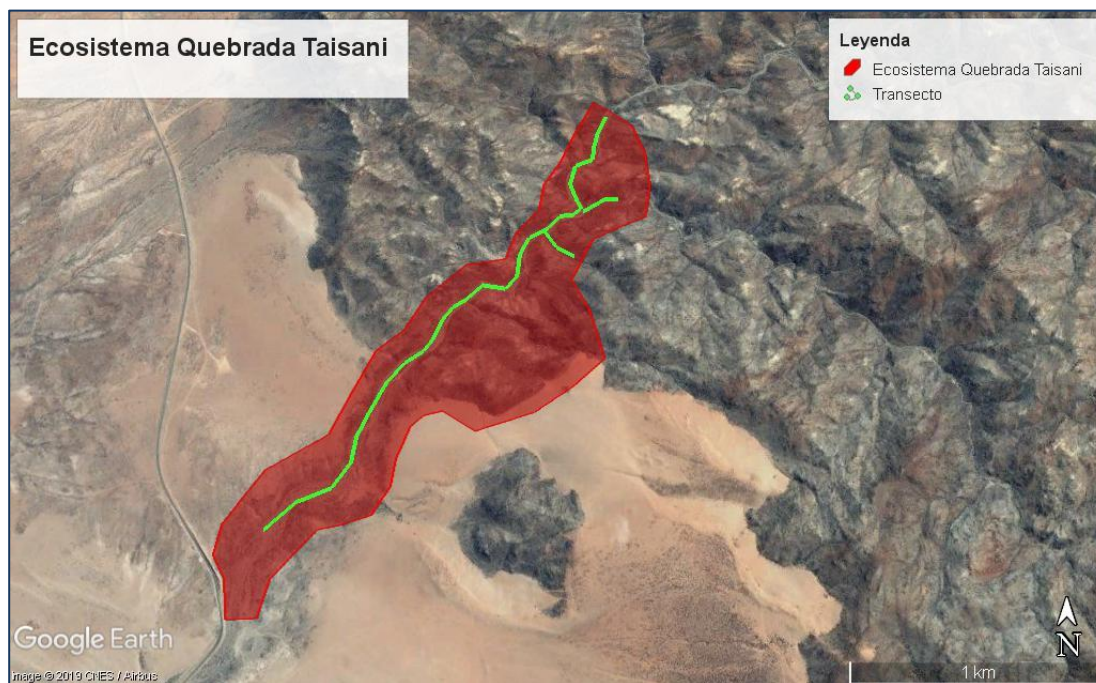
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Polígono de estudio Ecosistema Humedal Carrizal Bajo y transectos de estudio.



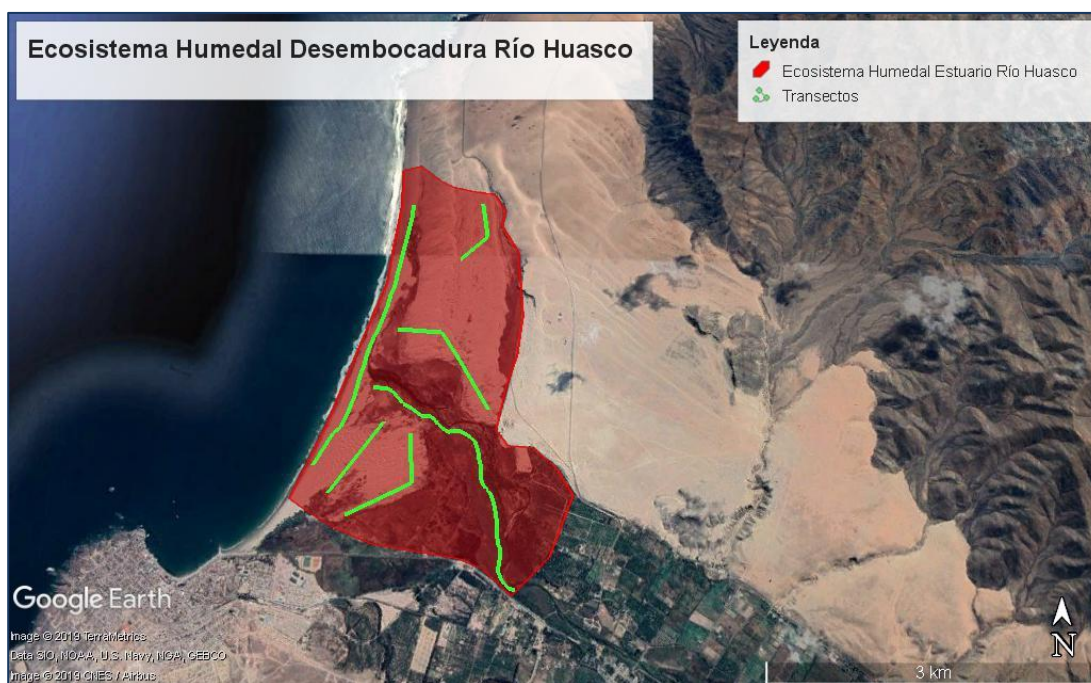
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Polígono de estudio Ecosistema Quebrada Taisani y transectas de estudio.



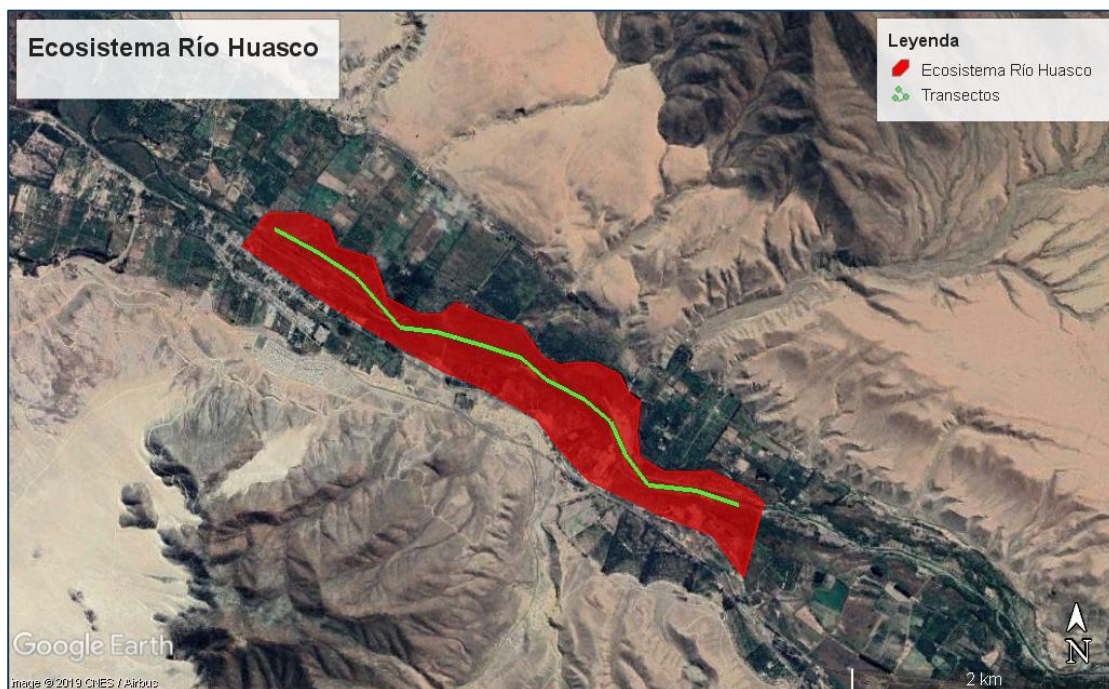
Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Polígono de estudio Ecosistema Humedal Desembocadura Río Huasco y transectas de estudio.



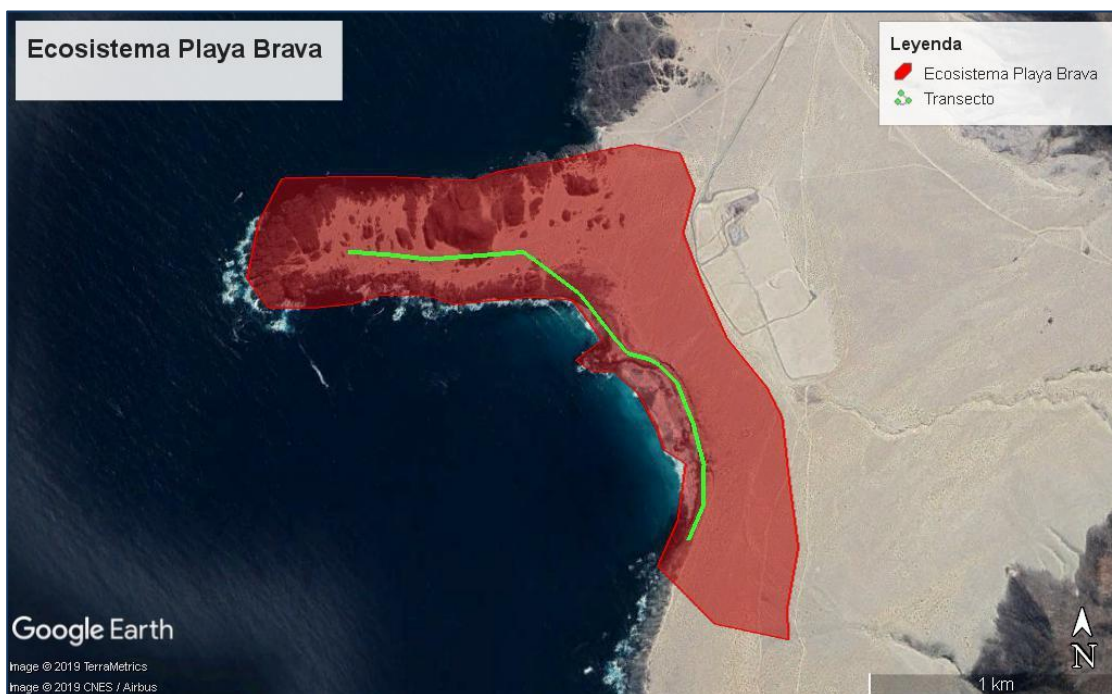
Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Polígono de estudio Ecosistema Río Huasco y transectas de estudio.



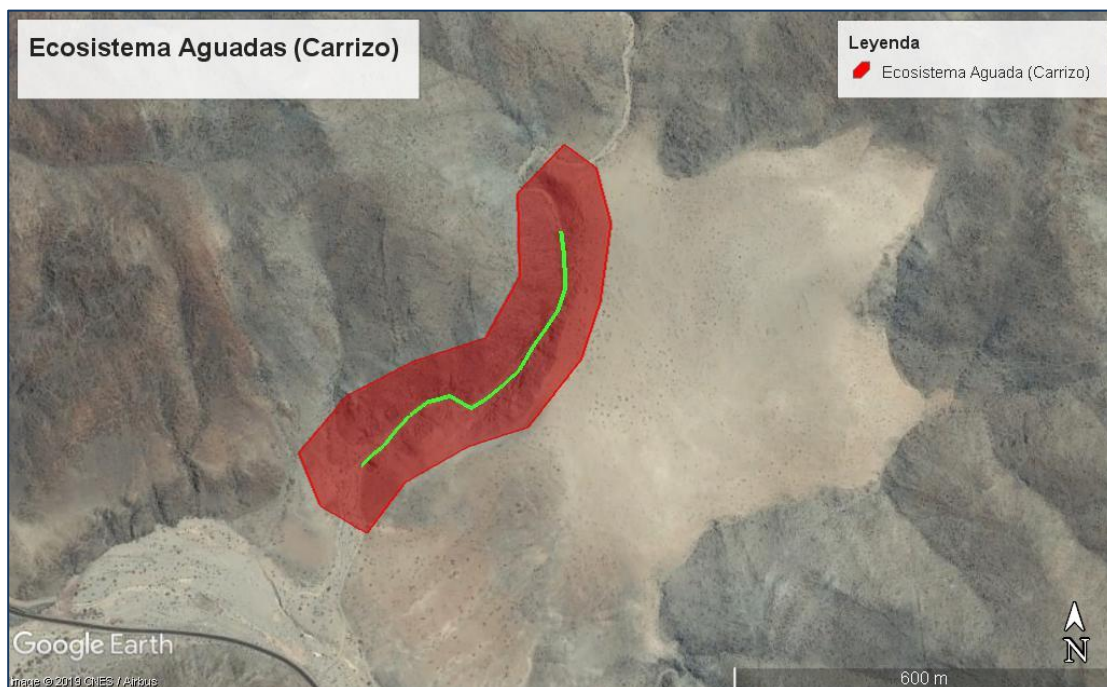
Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Polígono de estudio Ecosistema Playa Brava y transectas de estudio.



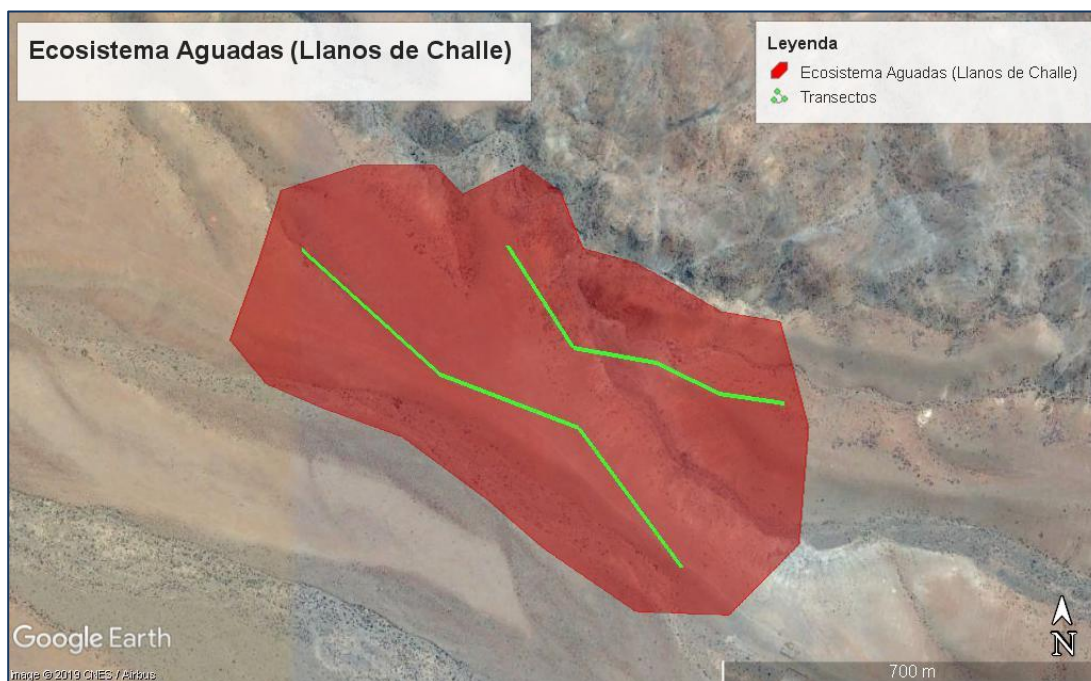
Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Polígono de estudio Ecosistema Aguadas (Carrizo) y transectas de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Polígono de estudio Ecosistema Aguadas (Llanos de Challe) y transectas de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que para realizar los muestreos en el Parque Nacional Llanos de Challe se solicitó un Permiso a CONAF de la región de Atacama, el que fue otorgado mediante Carta Oficial N° 100/2019 del 03/10/2019 (Anexo 6). El trabajo en terreno fue coordinado directamente con Gabriela Lopez, Administradora del Parque.

5.6.5 Estados de Conservación

El estado de conservación para las especies descritas bibliográficamente o identificadas en terreno, se determinó de acuerdo a las listas oficiales de especies con problemas de conservación, en base al Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE) contenidos en diferentes Decretos Supremos a partir del año 2006 hasta el 2007 del primer al décimo cuarto proceso de clasificación de especies (D.S. N°151/2007, D.S. N°50/2008, D.S. N°51/2008, D.S. N°23/2009, D.S. N°33/2011, D.S. N°41/2011, D.S. N°42/2011, D.S. N°19/2012, D.S. N°13/2013, D.S. N°52/2014, D.S. N°38/2015, D.S. N°16/2016, D.S. N°6/2017 y D.S. N°79/2018).

De acuerdo al RCE las especies pueden ser clasificadas con las siguientes categorías de conservación: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), Preocupación Menor (LC), Fuera de Peligro (FP), Insuficientemente Conocida (IC), Rara (R) Extinta en estado silvestre (EW), Extinta (EX) y Datos Deficientes (DD).

Por último, para el componente Fauna vertebrada también se consideró La Ley de Caza y su Reglamento del Servicio Agrícola Ganadero (SAG), el cual considera la clasificación de especies dependiendo de la zona del país evaluada, en este caso utilizaremos la Zona Norte (N) que abarca desde la región de Arica y Parinacota a la región de Atacama). La Ley de Caza clasifica las especies en B: Especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria, S: Especie catalogada como densidades poblacionales reducidas, y E: especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.

Este documento clasifica los estados de protección en: En peligro de extinción (P), Vulnerable (V), Rara (R), Escasamente o inadecuadamente conocida (I) y Fuera de Peligro (F).

5.7 Usos Ecosistémicos

En base a revisión bibliográfica y en terreno se definieron los usos ecosistémicos, presiones y amenazas presentes en los distintos ecosistemas estudiados en la Comuna de Huasco. Históricamente, a nivel nacional, existen existen distintas amenazas que pueden afectar los ecosistemas de Chile, entre los que destacan: cambio de uso de suelo, industria agrícola, urbanización, introducción de especies exóticas (flora y fauna), incendios forestales, cambio climático, industrialización, zonas de protección ambiental y zonas de usos ancestrales, entre otros.

Usos Ecosistémicos:

- Asentamientos Humanos
- Actividades Económicas
- Usos de Suelo (agrícola, forestal, urbano)
- Áreas bajo protección de biodiversidad
- Usos Extractivos
- Usos Ancestrales

Presiones y Amenazas:

- Naturales (incendios forestales, marejadas, sequías, períodos lluviosos, etc.)
- Antrópicas (flora y fauna introducida, uso de zonas de balnearios, microbasurales, sector industrial, etc.)

5.8 Priorización de Especies de Flora y Fauna y Ecosistemas

La priorización de especies para su conservación posee un rol central en el manejo y acción de las instituciones, siendo una fase crucial en la conservación efectiva y la planificación (Squeo *et al.* 2008). Actualmente la priorización de especies ha sido entendida como el proceso de clasificación de amenaza de especies, la cual se lleva a cabo en función de área geográficas principalmente (Donaldson, 2003). Como primera etapa se priorizarán las especies de flora y fauna terrestre amenazadas de acuerdo a dos metodologías, con la finalidad de establecer las especies que deban ser conservadas.

Para el componente flora vascular, se utilizó la priorización de especies realizada por Squeo *et al.*, 2008, la cual se basa en determinar el Índice de Prioridad de las especies en base a la amplitud de la distribución (grado de endemismo) y la unidad taxonómica de las especies. Dentro del estudio se analizaron 528 especies de plantas vasculares endémicas de Chile con presencia en la región de Atacama. En relación a esto, se realizó una revisión de las especies priorizadas y se utilizarán aquellas que tienen distribución dentro de la comuna de Huasco. A continuación se presenta la Tabla 3 con especies endémicas prioritarias para la conservación ordenadas en función del Índice de Prioridad para la región de Atacama.

Tabla 3. Treinta especies endémicas prioritarias para la conservación ordenadas en función del Índice de Prioridad (IP), calculado a partir del número de hexágonos presentes en la región de Atacama (NH), número de regiones presentes en Chile (NR), número de especies por género (NSP) y número de generos por familia (NG) y categoría de conservación (CAT).

Especie	NH	NR	NSP	NG	IP	CAT
<i>Leontochir ovallei</i>	1	1	1	3	0,83	EP
<i>Argemone crassifolia</i>	1	1	4	3	0,58	IC (EX?)
<i>Trigrida philippiana</i>	1	2	1	11	0,54	IC (EX?)
<i>Polygala solieri</i>	1	1	8	2	0,54	IC
<i>Epipetrum bilobum</i>	1	3	3	2	0,52	IC (EX?)
<i>Balbisia microphylla</i>	1	2	2	7	0,51	IC (EX?)
<i>Tropaeolum kingii</i>	1	2	17	1	0,49	IC (EX?)
<i>Aristolochia bridgesii</i>	2	2	2	1	0,49	IC (FP?)
<i>Polypodium espinosae</i>	1	3	4	13	0,48	IC (FP?)
<i>Ivania cremnophila</i>	1	1	1	25	0,48	IC (EX?)
<i>Deuterocohnia chrysantha</i>	2	2	1	6	0,47	EP
<i>Pilea elliptica</i>	1	4	2	3	0,47	IC (EX?)
<i>Pellaea myrtillifolia</i>	1	4	2	6	0,45	IC (EX?)
<i>Argemone rosea</i>	2	2	4	3	0,45	IC (FP?)
<i>Eryngium anomalum</i>	1	3	1	23	0,44	IC (EX?)
<i>Gentianella coquimbensis</i>	2	2	4	4	0,43	EP
<i>Tetragonia esponsosae</i>	1	3	9	3	0,43	IC (EX?)
<i>Llagunoa glandulosa</i>	1	6	1	3	0,41	IC
<i>Domeykoa perennis</i>	1	2	2	23	0,40	IC (FP?)
<i>Limonium guaicurú</i>	2	3	3	2	0,40	IC (EP?)
<i>Microphytes robusta</i>	2	1	3	16	0,40	IC (EX?)
<i>Werdermannia macrostachya</i>	1	2	2	25	0,40	IC (FP?)
<i>Werdermannia pinnata</i>	2	1	2	25	0,40	IC (FP?)
<i>Linum cremnophilum</i>	1	2	5	10	0,40	IC (EX?)
<i>Argylia bifrons</i>	3	1	11	4	0,39	IC (EX?)
<i>Montiopsis demissa</i>	1	4	5	7	0,39	IC (EX?)
<i>Puya boliviensis</i>	2	2	6	6	0,39	EP
<i>Chenopodium trifurcatum</i>	1	2	12	5	0,38	IC(VU?)
<i>Cyphocarpus psammophilus</i>	3	2	3	7	0,38	EP
<i>Aloysia fonckii</i>	3	2	2	11	0,38	IC(FP?)

Fuente: Extraído Squeo et al. 2008

Por otro lado, para el grupo de fauna vertebrada terrestre con estado de conservación se establecerá el Índice de Riesgo considerando los siguientes criterios:

- Estado de Conservación (EC) según la Ley de Caza
- Grado de Agregación Poblacional (AGR)
- Movilidad (M)
- Especialista de Hábitat y/o Distribución Restringida (EH)
- Endemismo (E)

Criterios BSE (establecidos en el reglamento de la Ley de Caza, que señala las especies beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria (B), las catalogadas con densidades poblacionales reducidas (S) y las benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).

Sobre la base de estos criterios, el Índice de Riesgo (IR) (Tabla 4), se define como la suma total ponderada, que debiera reflejar el grado de prioridad para la conservación. Se considera la suma ponderada dado que cada uno de estos criterios no son equivalentes en cuanto a importancia.

Tabla 4. Estados de Riesgo (IR)

IR (%)	Estados de Riesgo
76 a 100	Máximo
50 a 75	Alto
25 a 49	Medio
0 a 24	Bajo

Fuente: Medidas de mitigación de impactos ambientales en fauna silvestre (SAG, 2004)

Posteriormente, como segunda etapa, se realizará una revisión de las especies con problemas de conservación de amenaza registradas durante ambas campañas de terreno, y se evaluará el grado de intervención y/o vulnerabilidad que presenta el ecosistema en el que se encuentra. Para esto se utilizará la siguiente información:

- Grado de vulnerabilidad de la formación vegetal.
- Determinación de particularidades florísticas, evaluando el número de taxa y/o que incluyan especies de baja presencia en la comuna de Huasco.
- Amenazas Antrópicas
- Usos Ecosistémicos

Con los análisis anteriormente mencionados se determinará un listado completo de especies de flora y fauna que deban ser conservados, y se determinarán los sitios prioritarios de conservación que deban ser considerados en la propuesta del diseño del programa para la conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats en la comuna de Huasco.

5.9 Priorización de Ecosistemas y Figuras de Protección

Para la priorización de especies y ecosistemas, se tomaron en cuenta las amenazas presentes dentro de la comuna de Huasco, como presiones de tipo antrópicas y naturales además de los usos ecosistémicos que presentan estos ecosistemas, y las especies con problemas de conservación. De esta forma se propondrán zonas de protección y posibles figuras de protección para una futura protección oficial.

5.10 Talleres

Durante la primera campaña de terreno se realizó una presentación de avance de la consultoría en una Sesión Extraordinaria N°2/2019 “Consejo para la Recuperación Ambiental y Social Comuna de Huasco” (CRAS) (Anexo 7), donde se realizó una encuesta a los asistentes con la finalidad de recopilar información para el desarrollo de la consultoría (Anexo 8).

Posteriormente, durante la segunda campaña de terreno se coordinó una segunda presentación de avance de la consultoría en una sesión CRAS, la que sería realizada el día 14 de noviembre, sin embargo por razones externas esta no pudo realizarse (Anexo 9). Durante esta campaña se coordinó también el desarrollo de talleres participativos con actores involucrados en dependencias de la Municipalidad de Huasco, al cual solo asistieron dos personas debido a la contingencia nacional (Anexo 10).

Para el término de la consultoría deben realizarse dos actividades de educación en al menos 3 establecimientos educacionales distintos en la comuna de Huasco donde se difunda información sobre las especies amenazadas de la comuna, sus amenazas y la necesidad de conservación. En relación a esto solo pudo realizarse una actividad educacional en la Escuela Pablo Neruda de Carrizal Bajo a cargo del profesor José Luis Romero. En el Anexo 11 se detalla la presentación realizada y la lista de asistencia. Debido a que los colegios se encontraban con clases suspendidas no pudo realizarse esta actividad en otros centros educacionales de la comuna.

Finalmente, se organizó un taller de difusión de resultados al final de la consultoría para la comunidad de la comuna de Huasco en las dependencias de la Municipalidad de Huasco. Este taller no pudo realizarse, debido a que no asistieron los invitados por razones externas (Anexo 12).

Figura 12. (A) (B) (C) (D) Actividad educacional realizada en la Escuela Pablo Neruda de Carrizal Bajo.



Fuente: Elaboración propia.

6 RESULTADOS

6.1 Antecedentes Bibliográficos

6.1.1 Flora y Vegetación

6.1.1.1 Contextualización de la Vegetación: Formaciones y Pisos Vegetacionales

De acuerdo a Gajardo (1994), la vegetación del área de estudio (Comuna de Huasco) se inserta en la **Región del Desierto en la Subregión del Desierto Costero de Huasco y Subregión Desierto Florido de los Llanos**.

La Subregión del Desierto Costero de Huasco corresponde a la formación dominante dentro de la Comuna de Huasco, la que se distribuye a lo largo del litoral entre la I y la IV región, cubriendo las laderas occidentales de la Cordillera de la Costa hasta unos 1.500 m de altitud. La vida vegetal en el área es de un desarrollo excepcional y existe una importante riqueza de especies debido al aporte de neblinas, llamadas camanchacas, frecuentes en el área y que dan mayor sustento hídrico a las comunidades de plantas. Se registra, además, un importante número de especies endémicas de Chile y de la sub-región. La formación del Desierto Costero de Huasco, se ubica en el extremo sur de la sub-región por lo que la vegetación presenta una buena continuidad. Desde el punto de vista de la fitogeografía, encuentran en ella su límite norte o sur numerosas especies. Las asociaciones que propone el autor para la sub-región en el sector de Huasco, son las siguientes formaciones:

- *Heliotropium stenophyllum-Oxalis gigantea*
- *Encelia tomentosa-Nolana paradoxa*
- *Sarcocornia fruticosa-Juncus acutus*

Por otra parte, la subregión Desierto Florido se extiende desde el norte de La Serena hasta el valle del río Copiapó y su carácter esencial está determinado por la influencia de precipitaciones periódicas, suficientes para provocar el florecimiento de innumerables especies efímeras que participan en su composición. La zona específica del Desierto Florido de los Llanos se encuentra ubicada en las extensas llanuras arenosas presentes entre Vallenar y Copiapó. Normalmente, se fisionomía consiste de una cobertura rala de arbustos bajos, pero en su composición intervienen numerosas plantas geófitas y efímeras, que surgen cuando ocurren las precipitaciones. Las asociaciones que propone el autor para la sub-región son las siguientes formaciones:

- *Skytanthus acutus-Hippeastrum ananuca*
- *Skytanthus acutus*
- *Encelia tomentosa-Nolana paradoxa*

- *Nolana baccata*-*Cryptantha parviflora*

Considerando la clasificación de Luebert y Pliscoff (2006), la comuna de Huasco se encuentra inserta en 4 pisos vegetacionales, en la zona de costa se encuentra el **Matorral Desértico Mediterráneo Costero de *Oxalis gigantea* y *Eulychnia breviflora***, el cual corresponde a un matorral abierto dominado por estas especies, a las que se les asocian los arbustos *Atriplex clivicola*, *Frankenia chilensis*, *Heliotropium filifolium*, *H. megalanthum*, *Tetragonia marítima*, las cactáceas *Copiapoa echinoides*, *C. malletiana*, *Noeporteria curvispina* y algunas especies geófitas consideradas como emblemáticas de lo que algunos llaman el desierto florido, *Leontochir ovallei* y *Hippeastrum ananuca*. En las zonas litorales arenosas es posible observar comunidades casi totalmente dominadas por *Heliotropium floridum* y *Chuquiraga ulicina*. La dinámica de este piso de vegetación está asociada a la variabilidad interanual de precipitaciones (Armesto *et al.* 1993, Vidiella *et al.* 1999). En años secos la vegetación experimenta poco desarrollo, e incluso algunos arbustos tienden a eliminar gran parte o la totalidad de sus tejidos externos y dejan de florecer. Durante los años lluviosos emergen los anuales y geófitas, y los arbustos renuevan sus tejidos y florecen.

En la zona costera hacia el sur de la comuna encontramos descrito el piso vegetacional **Matorral Desértico Mediterráneo Costero de *Oxalis gigantea* y *Heliotropium stenophyllum***, un matorral muy abierto dominado por ambos arbustos, con participación importante de *Flourensia thurifera*, *Alona coelestis*, *Nolana crassulifolia* y *Encelia canescens*. En las terrazas litorales es frecuente la presencia de *Haplopappus cerberoanus*, el que es reemplazado por *H. pulchellus* en las laderas de los cerros y *H. parvifolius* en las zonas más altas del límite del piso de vegetación. Durante la primavera de los años lluviosos el suelo de cubre de una estrata de herbáceas efímeras tanto nativas (*e.g. Cryptantha glomerata*, *Cistanthe coquimbensis*) como introducidas (*e.g. Erodium cicutarium*, *Schismus arabicus*), lo último es el reflejo de los regímenes de perturbación antrópica a que está sometido. Se ha propuesto que las formaciones de vegetación actual corresponden a fases sucesionales de otras unidades de mayor desarrollo. En el área de este piso vegetación, las situaciones favorables de mayor humedad, en ausencia de intervención antrópico, conducirían a formaciones boscosas. Pero al parecer la mayor parte del área está permanentemente limitada en su evolución, por la variación interanual de las precipitaciones y por la baja incidencia de neblinas en las zonas costeras de menor elevación.

En la zona norte de la comuna, hacia el interior, se encuentra descrito el piso vegetacional **Matorral Desértico Mediterráneo Interior de *Skytanthus acutus* y *Atriplex deserticola***, el cual corresponde a un matorral muy abierto en el que dominan arbustos de las especies mencionadas, a las que se le asocian los subarbustos *Encelia canescens*, *Fagonia chilensis*, *Alona rostrata*, *Heliotropium myosotifolium*, *H. megalanthum* y las herbáceas *Argyria radiata*, *Nolana baccata*, *Calandrinia longiscapa*, *Tetragonia copiapina*, *T. macrocarpa* y otras, las que emergen solo durante los años más lluviosos. En las zonas aluviales es posible observar comunidades intrazonales dominadas por *Heliotropium sinuatum*, que no han sido formalmente definidas. Este piso de vegetación contrasta con el situado inmediatamente hacia la costa (Matorral Desértico Mediterráneo Costero de *Oxalis gigantea* y *Eulychnia breviflora*), puesto que está sometido al efecto de sombra de lluvias provocado por la Cordillera de la

Costa. Históricamente las dos especies tienden a mantener sus estructuras vegetativas y generativas incluso durante los años secos, siendo en estos periodos casi las únicas especies posibles de diferenciar, mientras que el resto de las plantas pierden prácticamente todos sus órganos aéreos, renovándolos durante los periodos más húmedos.

Por último, dentro de la comuna en la zona interior, se registra el piso vegetación **Matorral Desértico Mediterráneo Interior de *Adesmia argentea* y *Bulnesia chilensis***, el cual corresponde a un matorral muy abierto dominado por arbusto altos como *A. argentea*, *B. chilensis*, *Balsamocarpon brevifolium*, *Cordia decandra*, *Heliotropium sinuatum*, *Pintoa chilensis*, *Proustia ilicifolia* y otras. También son frecuentes los arbustos bajos, principalmente *Caesalpinia angulata*, *Encelia canescens*, *Pleurophora pungens* y las *cactáceas* *Opuntia berterii* y *Echinopsis coquimbana*. Las herbáceas son abundantes durante la primavera de los años lluviosos, destacando la presencia de *Cruckshanksia pumila* y *Argylia radiata*. Ha sido muy poco estudiado en cuanto a composición y estructura, habiéndose identificado para el área solo una comunidad de carácter zonal, pero, a base de referencias indirectas, es probable que entre las comunidades extrazonales hayan algunas propias de quebradas dominadas por *Schinus polygamus* y *Prosopis flexuosa* o por *Acacia caven* y *Prosopis chilensis*, aunque no ha sido formalmente definidas. No existen antecedentes sobre la dinámica natural de este piso de vegetación. Las fuertes presiones antrópicas, principalmente su explotación como recurso dendroenergético, han producido procesos de degradación severa de este piso vegetacional.

En la base a la información anteriormente descrita, se realizó un listado bibliográfico de las especies de flora vascular que pueden encontrarse dentro de la Comuna de Huasco, la que abarca un total de 323 especies distribuidas en 77 familias (Tabla 5).

6.1.1.2 Flora Fúngica y Líquenes

La zona de Huasco se caracteriza por presentar amplias zonas desérticas donde la franja del anticiclón tropical genera sistemas de alta presión que reduce las precipitaciones en estas zonas, situación que define un medio ambiente desértico considerado también como un ambiente extremo (Körner, 1999). Los hongos son organismos degradadores primarios, responsables de la descomposición de la materia orgánica en los ecosistemas terrestres, y su diversidad de especies está asociada a hábitats o regiones biogeográficas específicas (Rossman *et al.* 1998). Si bien se reconoce la capacidad de adaptación de las poblaciones fúngicas a los ambientes xéricos, no existe una amplia diversidad de especies comparado con otras zonas del país.

La biodiversidad de especies de flora fúngica está directamente relacionada al estrés de los ecosistemas, y en este sentido las zonas desérticas pueden considerarse como ambientes extremos, por lo que las especies que puedan desarrollarse deben estar adaptados a estas condiciones. A modo de ejemplo, el grupo de hongos gasteroides desarrolla el basidiosoma bajo la superficie del suelo y cuando está maduro emerge por elongación del estípite, las esporas son liberadas a través de un ostiolo apical o por fragmentación del saco esporífero (Bailey & Bailey, 2003). La presencia de hongos en estas zonas

ocurre debido a las nieblas matinales y ocasionales lluvias que permiten que el desierto florezca y también fructifiquen algunos tipos de hongos (Jirón, 2016).

La extraordinaria diversidad de hábitats que presenta Chile que va desde el desierto cálido en el norte a los bosques lluviosos de la zona sur y el desierto frío en el Territorio Antártico, ofrece un enorme rango de microclimas y de microhábitats apropiados para el desarrollo de los líquenes, lo que hace que exista una gran diversidad de éstos. La flora liquénica del país incluye 1.383 taxa en 304 géneros (Galloway y Quilhot, 1998). Las áreas de mayor diversidad se encuentran en el Altiplano de la I Región (Galloway, 1998), en los oasis de neblina costeros (Follmann 1968; Redón y Lange 1983; Redón *et al.* 1975), en los bosques valdivianos (Galloway 1992, 1994), en los bosques subantárticos (Redón y Quilhot, 1977; Bustamante *et al.* 1989), en el archipiélago de Juan Fernández (Zahlbrückner, 1924; Redón y Quilhot, 1977) y en el Territorio Antártico (Redón, 1985).

Las actividades, industriales, incendios forestales, contaminación ambiental y reforestación con especies introducidas, han alterado y destruido sus hábitats provocando una disminución de la biomasa de éstos. Los estudios sobre estructura de comunidades liquénicas (Rundel, 1980; Redón y Guzmán, 1981; Pereira y San Martín, 1998; Pereira *et al.* 1999) así como los relativos a biomasa (Quilhot *et al.* 1987) son escasos. Los líquenes tienen un amplio uso como bioindicadores de cambios ambientales (Mahú, 1989; Quilhot *et al.* 1998). Estos organismos son de crecimiento muy lento; esta característica hace que sean muy vulnerables a actividades extractivas que no son controladas por expertos, podrían llevar a la extinción de especies.

Dentro de la región de Atacama, y en específico en la comuna de Huasco, existen escasos estudios sobre la flora fúngica y líquenes que puedan estar presentes en esta zona, por lo que la falta de información dificulta la definición de las posibles especies que puedan encontrarse en los ecosistemas presentes en la comuna. La revisión bibliográfica realizada arrojó un total de 4 especies de líquenes presentes en la comuna de Huasco, y solo una especie de hongo posible de registrar (Tabla 6).

Tabla 5. Registro bibliográfico de especies de Flora posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen N= Nativo, E=Endémico, I= Introducido; Estado de Conservación LC= Preocupación Menor, VU=Vulnerable, R=Rara, EN=En Peligro, NT=Casi Amenazada).

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
Gnetopsida	Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd	Pingo-pingo	N		
		<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl	Pingo-pingo, solupe, solupe, transmontana.	N		
		<i>Ephedra gracilis</i> Phil. ex Stapf		E		
Liliopsida	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria andina</i> Phil. Var. <i>Venustula</i> (Phil.) Muñoz - Schick		N	LC	DS 13/2013 MMA
		<i>Alstroemeria diluta</i> Ehr. Bayer Subsp. <i>Chrysantha</i> Ehr. Bayer		E	LC [<i>Alstroemeria diluta</i> var. <i>chrysantha</i>]	DS 13/2013 MMA
		<i>Alstroemeria graminea</i> Phil.		E	VU	DS 41/2011 MMA
		<i>Alstroemeria kingii</i> Phill.		E	NT	DS 33/2011 MMA
		<i>Alstroemeria leporina</i> Ehr. Bayer & Grau		E		
		<i>Alstroemeria philippii</i> Baker		E	NT	DS 19/2012 MMA
		<i>Alstroemeria polyphylla</i> Phil.		E	VU	DS 33/2011 MMA
		<i>Alstroemeria schizanthoides</i> Grau		E	NT	DS 13/2013 MMA
		<i>Alstroemeria werdermannii</i> Ehr. Bayer		E	VU	DS 13/2013 MMA
		<i>Leontochir ovallei</i> Phil.	Garra de león	E	EN - R	DS 50/2008 MINSEGPRES
	Amaryllidaceae	<i>Leucocoryne appendiculata</i> Phil		E		
		<i>Leucocoryne coronata</i> Ravenna		E		
		<i>Leucocoryne ixioides</i> (Hook.) Lindl.		E		
		<i>Myostemma ananuca</i> (Phil.) J.M. Watson & A.R. Flores	Añañuca.	E		
		<i>Myostemma bagnoldii</i> (Herb.) J.M. Watson & A.R. Flores	Añañuca.	E		
		<i>Myostemma phycelloides</i> (Herb.) Ravenna	Añañuca.	E		
	Asparagaceae	<i>Oziroë biflora</i> (Ruiz & Pav.) Speta	Lágrima de la virgen	N		
	Asphodelaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.		I		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
	Bromeliaceae	<i>Deuterocohnia chrysantha</i> (Phil.) Mez	Chagual del jote.	E	VU - R	DS 51/2008 MINSEGPRES
		<i>Puya alpestris</i> (Poepp.) Gay		E		
		<i>Puya boliviensis</i> Baker		E	VU	DS 41/2011 MMA
		<i>Tillandsia geissei</i> Phil.		E	NT	DS 41/2011 MMA
		<i>Tillandsia virescens</i> Ruiz & Pav.	Calachunca	N		
	Cyperaceae	<i>Carex gayana</i> E. Desv.		N		
		<i>Carex maritima</i> Gunnerus		N		
		<i>Eleocharis dombeyana</i> Kunth		N		
		<i>Eleocharis melanostachys</i> (d'Urv.) C.B. Clarke		N		
		<i>Eleocharis pseudoalbibracteata</i> S. González & Guagl.		N		
		<i>Phylloscirpus deserticola</i> (Phil.) Dhooge & Goetgh.		N		
		<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller		N		
		<i>Zameioscirpus atacamensis</i> (Phil.) Dhooge & Goetgh.		N		
	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea fastigiata</i> Gay		E		
		<i>Dioscorea paupera</i> Phil		E		
	Iridaceae	<i>Olsynium junceum</i> (E. Mey. ex C. Presl) Goldblatt		E		
	Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L.		E		
		<i>Juncus balticus</i> Willd.	Hunquillo.	N		
		<i>Juncus bufonius</i> L.		N		
		<i>Juncus effusus</i> L.		N		
		<i>Juncus scheuchzerioides</i> Gaudich.		N		
		<i>Juncus stipulatus</i> Nees & Meyen		N		
		<i>Oxychloë andina</i> Phil.		N		
		<i>Patosia clandestina</i> (Phil.) Buchenau		N		
	Juncaginaceae	<i>Triglochin palustris</i> L.		N		
	Orchidaceae	<i>Habenaria pumila</i> Poepp		N		
	Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.		I		
		<i>Bromus berterioanus</i> Colla		N		
		<i>Bromus catharticus</i> Vahl		N		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.) Morrone		I		
		<i>Chusquea culeou</i> E. Desv	Coligüe, colihue.	N		
		<i>Cortaderia speciosa</i> (Nees & Meyen) Stapf	Espural, espuro	N		
		<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene		N		
		<i>Jarava tortuosa</i> (E. Desv.) Peñail		E		
		<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Carrizo	I		
		<i>Polypogon australis</i> Brongn.		I		
		<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf		I		
	Potamogetonaceae	<i>Stuckenia filiformis</i> (Pers.) Boehm.		N		
	Tecophilaeaceae	<i>Zephyra elegans</i> D. Don	Argentina	E		
	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.		I		
Magnoliopsida	Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L		I		
		<i>Tetragonia angustifolia</i> Barnéoud		E		
		<i>Tetragonia macrocarpa</i> Phil		E		
		<i>Tetragonia maritima</i> Barnéoud		E		
	Anacardiaceae	<i>Lithrea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn	Litre	E		
		<i>Schinus areira</i> L.	Molle, pimienta, pimentero	N		
		<i>Schinus latifolius</i> (Gillies ex Lindl.) Engl	Molle	E		
		<i>Schinus pearcei</i> Engl.		N		
		<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Huingán.	N		
	Apiaceae	<i>Apium panul</i> (Bertero ex DC.) Reiche	Panul	N		
		<i>Asteriscium vidali</i> Phil.		E	LC	DS 19/2012 MMA
		<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague				
		<i>Eryngium anomalum</i> Hook. & Arn		E		
		<i>Eryngium macracanthum</i> Phil.		E	VU	DS 33/2011 MMA
		<i>Homalocarpus dichotomus</i> (Poepp. ex DC.) Mathias & Constance		E		
		<i>Lilaeopsis macloviana</i> (Gand.) A.W. Hill	Isru.	N		
	Apocynaceae	<i>Diplolepis boerhaviifolia</i> (Hook. & Arn.) Liede & Rapin	Pehuendum, pahueldum.	E		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Diplolepis geminiflora</i> (Decne.) Liede & Rapini		E		
		<i>Diplolepis viridis</i> (Phil.) Hechem & C. Ezcurra		E		
		<i>Skytanthus acutus</i> Meyen	Cuerno, cuerno de cabra, monte de burro, cuernecillo	E		
	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia chilensis</i> Bridges ex Lindl.	Oreja de zorro, hierba de la Virgen María, clon.	E		
	Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i> L.		I		
		<i>Baccharis juncea</i> (Cass.) Desf	Suncho, pasto loco, totora, chukchuka, mutumutu.	N		
		<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers		N		
		<i>Baccharis sagittalis</i> (Less.) DC.	Verbena de tres esquinas	N		
		<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers	Chilca, chilquilla, chilquilla del río, suncho, culpío, radín.	N		
		<i>Bahia ambrosioides</i> Lag	Chamicilla, manzanilla cimarroma, chamiza blanca	E		
		<i>Carduus pycnocephalus</i> L		I		
		<i>Carthamus lanatus</i> L		I		
		<i>Centaurea atacamensis</i> (Reiche) I.M. Johnst.		E		
		<i>Centaurea chilensis</i> Hook. & Arn	Hierba o flor del minero.	E		
		<i>Centaurea gayana</i> J. Remy		E		
		<i>Chaetanthera albiflora</i> (Phil.) A.M.R. Davies		E		
		<i>Chaetanthera glabrata</i> (DC.) F. Meigen		E		
		<i>Chuquiraga ulicina</i> (Hook. & Arn.) Hook. & Arn.	Hierba de la yesca, araña de la ballena.	E		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Cichorium intybus</i> L.		I		
		<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker		N		
		<i>Cotula coronopifolia</i> L.		I		
		<i>Encelia canescens</i> Lam.	Coronilla del fraile, incienso	N		
		<i>Flourensia thurifera</i> (Molina) DC	Incienso, maravilla del campo	E		
		<i>Gutierrezia resinosa</i> (Hook. & Arn.) S.F. Blake	Delgadilla, monte amarillo, pichanilla, pichana.	E		
		<i>Haplopappus cerberoanus</i> (J. Remy) Reiche		N		
		<i>Haplopappus deserticolus</i> Phil.		E		
		<i>Haplopappus parvifolius</i> (DC.) Gay	Crespilla	E		
		<i>Haplopappus pulchellus</i> DC.		E		
		<i>Helenium atacamense</i> Cabrera		E		
		<i>Hypochaeris scorzonerae</i> (DC.) F. Muell.		E		
		<i>Leucheria cumingii</i> Hook. & Arn		E		
		<i>Ophryosporus triangularis</i> Meyen	Rabo de zorro.	E		
		<i>Perityle emoryi</i> Torr		N		
		<i>Pleocarpus revolutus</i> D. Don	Cola de ratón	E		
		<i>Polyachyrus carduoides</i> Phil.	Renguilla, borlón de alforja, hediøndilla, sokasoka.	E		
		<i>Polyachyrus fuscus</i> (Meyen) Walp.		N		
		<i>Polyachyrus poeppigii</i> Kuntze ex Less.		E		
		<i>Pseudognaphalium gayanum</i> (J. Remy) Anderb		E		
		<i>Senecio alcornis</i> Hook. & Arn.		E		
		<i>Senecio almeidae</i> Phil.		E		
		<i>Senecio bahioides</i> Hook. & Arn.		E		
		<i>Senecio crepidioides</i> Phil.		E		
		<i>Sonchus oleraceus</i> L.		I		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Spinelva ilicifolia</i> (Hook. & Arn.) G.Sancho	Huañil, olivillo.	E		
		<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC	Brea, chilquilla, sorona, péril, callacozo, hierba de la zorra	N		
		<i>Werneria pinnatifida</i> J. Remy		N		
		<i>Werneria pygmaea</i> Gillies ex Hook. & Arn	Mamañika, qatari, anojarpsike, vega.	N		
	Bignoniaceae	<i>Argylia radiata</i> (L.) D. Don	Flor del jote, cartucho, terciopelo	N		
	Boraginaceae	<i>Cordia decandra</i> Hook. & Arn.	Carbón, carbonillo	E	NT	DS 42/2011 MMA
		<i>Cryptantha aspera</i> (Phil.) Grau		E		
		<i>Cryptantha glomerata</i> Lehm. ex Fisch. & C.A. Mey		E		
		<i>Cryptantha gnaphalioides</i> (A. DC.) Reiche	Té de burro.	E		
		<i>Cryptantha kingii</i> (Phil.) Reiche		E		
		<i>Cryptantha martcorenae</i> Grau		E		
		<i>Tiquilia litoralis</i> (Phil.) A.T. Richardson		N		
		<i>Pectocarya dimorpha</i> (I.M. Johnst.) I.M. Johnst.		E		
		<i>Pectocarya linearis</i> (Ruiz & Pav.) DC.		I		
	Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i> L		I		
		<i>Cardamine glacialis</i> (G. Forst.) DC.		N		
		<i>Descurainia pimpinellifolia</i> (Barnéoud) O.E. Schulz		N		
		<i>Lepidium angustissimum</i> Phil.		E		
		<i>Menonvillea chilensis</i> (Turcz.) B.D. Jacks.		E		
		<i>Menonvillea minima</i> Rollins		E	EN	DS 33/2011 MMA
		<i>Nasturtium officinale</i> R. Br		I		
		<i>Schizopetalon maritimum</i> Barnéoud		E		
		<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop		I		
	Cactaceae	<i>Copiapoa coquimbana</i> (Rümpel) Britton & Rose		E	NT	DS 41/2011 MMA
		<i>Copiapoa dealbata</i> F. Ritter		E	VU	DS 33/2011 MMA
		<i>Copiapoa echinata</i> F. Ritter		E	NT	DS 19/2012 MMA

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Copiapoa echinoides</i> (Lem. ex Salm-Dyck) Britton & Rose		E	NT	DS 19/2012 MMA
		<i>Copiapoa griseoviolacea</i> I.Schaub & Keim		E		
		<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutchison var. <i>humilis</i>		E		
		<i>Copiapoa marginata</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose		E	VU	DS 19/2012 MMA
		<i>Cumulopuntia sphaerica</i> (C.F. Först.) E.F. Anderson		N	LC	DS 19/2012 MMA
		<i>Echinopsis coquimbana</i> (Molina) Friedrich & G.D. Rowley		E		
		<i>Echinopsis deserticola</i> (Werderm.) Friedrich & G.D. Rowley		E		
		<i>Echinopsis nigripilis</i> (Phil.) Friedrich & G.D. Rowley		E		
		<i>Eriosyce aurata</i> (Pfeiff.) Backeb. v		E	VU	DS 13/2013 MMA
		<i>Eriosyce confinis</i> (F. Ritter) Katt		E		
		<i>Eriosyce crispa</i> (F. Ritter) Katt.		E	VU	DS 33/2011 MMA
		<i>Eriosyce curvispina</i> (Bertero ex Colla) Katt.		E	LC	DS 41/2011 MMA
		<i>Eriosyce erioszoides</i> (F. Ritter) Ferryman		E		
		<i>Eriosyce napina</i> (Phil.) Katt		E	NT	DS 19/2012 MMA
		<i>Eriosyce subgibbosa</i> (Haw.) Katt.		E	LC	DS 41/2011 MMA
		<i>Eriosyce taltalensis</i> (Hutchison) Katt.		E		
		<i>Eriosyce villosa</i> (Monv.) Katt	Quisco	E		
		<i>Eulychnia acida</i> Phil	Copao	E	LC	DS 41/2011 MMA
		<i>Eulychnia breviflora</i> Phil	Copao	E	LC	DS 19/2012 MMA
		<i>Maihueniopsis crassispina</i> F. Ritter		E	EN - R	DS 50/2008 MINSEGPRES
		<i>Maihueniopsis domeykoensis</i> F. Ritter		E	EN - R	DS 50/2008 MINSEGPRES
		<i>Maihueniopsis ovata</i> (Pfeiff.) F. Ritter	Gatito, perrito	N	NT	DS 19/2012 MMA
		<i>Miqueliopuntia miquelii</i> (Monv.) F. Ritter		E	LC	DS 13/2013 MMA
	Calceolariaceae	<i>Calceolaria collina</i> Phil.		E		
	Campanulaceae	<i>Cyphocarpus psammophilus</i> Ricardi		E		
		<i>Lobelia polyphylla</i> Hook. & Arn	Tupa	E		
	Caprifoliaceae	<i>Valeriana fragilis</i> Clos		E		
		<i>Valeriana senecioides</i> Phil.		E		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
	Caricaceae	<i>Carica chilensis</i> (Planch. ex A. DC.) Solms	Palo gordo, monte gordo	E	VU	DS 51/2008 MINSEGPRES
	Caryophyllaceae	<i>Spergula pissisi</i> (Phil.) Volponi		N		
		<i>Spergularia pycnantha</i> R. Rosbach		E		
	Chenopodiaceae	<i>Atriplex clivicola</i> I.M. Johnst.		E		
		<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.		I		
		<i>Atriplex vallenarensis</i> Rosas		E	EN	DS XX/2018 MMA
		<i>Chenopodium papulosum</i> Moq.		N		
		<i>Chenopodium petiolare</i> Kunth	Yuyo, kañawe, juirajuir, obleo, kantalo	N		
		<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Paico, arka, toronjil dulce.	N		
		<i>Sarcocornia neei</i> (Lag.) M.A. Alonso & M.B. Crespo	Sosa, hierba sosa, hierba del salitre.	N		
		<i>Suaeda foliosa</i> Moq		N		
		<i>Suaeda multiflora</i> Phil.		E	VU	DS 33/2011 MMA
	Convolvulaceae	<i>Cuscuta chilensis</i> Ker Gawl	Cabello de ángel, cúscuta	N		
		<i>Convolvulus arvensis</i> L.		I		
		<i>Convolvulus chilensis</i> Pers.	Correhuela, bocina	E		
	Cucurbitaceae	<i>Sicyos baderoa</i> Hook. & Arn.	Brionia, calabacillo, tupac-llanco	E		
	Euphorbiaceae	<i>Colliguaja odorifera</i> Molina	Colliguay	E		
		<i>Euphorbia copiapina</i> Phil.		E		
		<i>Euphorbia lactiflua</i> Phil.	Lechero	E		
		<i>Euphorbia thinophila</i> Phil.		E		
		<i>Ricinus communis</i> L.		I		
	Fabaceae	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Espino	N		
		<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.		I		
		<i>Adesmia argentea</i> Meyen	Jarilla, varilla blanca, varilla mansa.	E		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Adesmia argyrophylla</i> Phil		E	VU	DS 41/2011 MMA
		<i>Adesmia glutinosa</i> Hook. & Arn.		E		
		<i>Adesmia littoralis</i> Burkart		E		
		<i>Adesmia tenella</i> Hook. & Arn. var. <i>macrocarpa</i> Ulibarri		E		
		<i>Astragalus chamissonis</i> (Vogel) Reiche	Hierba loca	N		
		<i>Balsamocarpon brevifolium</i> Clos	Algarrobilla.	E		
		<i>Caesalpinia angulata</i> (Hook. & Arn.) Baill	Retamo	E		
		<i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze	Tara	N		
		<i>Calliandra chilensis</i> Benth		E		
		<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	Chañar.	N		
		<i>Prosopis chilensis</i> (Molina) Stuntz emend. Burkart	Algarrobo del centro	N	VU	DS 13/2013 MMA
		<i>Prosopis flexuosa</i> DC		N	VU	DS 13/2013 MMA
		<i>Prosopis strombulifera</i> (Lam.) Benth		N	LC	DS 13/2013 MMA
		<i>Senna cumingii</i> (Hook. & Arn.) H.S. Irwin & Barneby		E		
		<i>Trifolium dubium</i> Sibth.		I		
	Francoaceae	<i>Balbisia peduncularis</i> (Lindl.) D. Don	Flor de San José, amancai, palo negro, copa de oro, mancay.	N		
	Frankeniaceae	<i>Frankenia chilensis</i> K. Presl		N		
	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton		I		
	Haloragaceae	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	Lima, lima trencilla, wakalima, loroma, aguasana.	N		
	Heliotropiaceae	<i>Heliotropium filifolium</i> (Miers) I.M. Johnst.		E	VU	DS 33/2011 MMA
		<i>Heliotropium floridum</i> (A. DC.) Clos		E		
		<i>Heliotropium glutinosum</i> Phil.		E	VU	DS 33/2011 MMA
		<i>Heliotropium huascoense</i> I.M. Johnst.		E		
		<i>Heliotropium inconspicuum</i> Reiche		E		
		<i>Heliotropium longistylum</i> Phil		E		
		<i>Heliotropium megalanthum</i> I.M. Johnst		E		
		<i>Heliotropium myosotifolium</i> (A. DC.) Reiche		E		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Heliotropium sinuatum</i> (Miers) I.M. Johnst.		E		
	Krameriaceae	<i>Krameria cistoidea</i> Hook. & Arn.		E	LC	DS 42/2011 MMA
	Lamiaceae	<i>Stachys eremicola</i> Epling		E		
		<i>Stachys grandidentata</i> Lindl	Hierba santa.	E		
		<i>Teucrium nudicaule</i> Hook		E		
	Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L.		I		
	Loasaceae	<i>Loasa elongata</i> Hook. & Arn		E		
		<i>Loasa heterophylla</i> Hook. & Arn		N		
	Loranthaceae	<i>Tristerix aphyllus</i> (DC.) Barlow & Wiens	Quintral del quisco.	E		
		<i>Tristerix corymbosus</i> (L.) Kuijt	Quintral del álamo	N		
		<i>Tristerix verticillatus</i> (Ruiz & Pav.) Barlow & Wiens	Quintral del chacal, quintral del molle	N		
	Lythraceae	<i>Pleurophora pungens</i> D. Don	Lengua de gallina	E		
	Malpighiaceae	<i>Dinemagonum gayanum</i> A. Juss	Té de burro, pingo blanco	E		
		<i>Dinemandra ericoides</i> A. Juss.	Té de burro, té bravo, colorado.	E		
	Malvaceae	<i>Cristaria aspera</i> Gay		E		
		<i>Cristaria cyanea</i> Phil.	Malvilla negra	E		
		<i>Cristaria glaucophylla</i> Cav		E		
		<i>Cristaria gracilis</i> Gay	Cristaria gracilis Gay	N		
		<i>Cristaria viridiluteola</i> Gay	Malvilla, malvilla salada	E		
	Montiaceae	<i>Cistanthe calycina</i> (Phil.) Carolin ex Hershkovitz		E		
		<i>Cistanthe cephalophora</i> (I.M. Johnst.) Carolin ex Hershkovitz		E		
		<i>Cistanthe coquimbensis</i> (Barnéoud) Carolin ex Hershkovitz		E		
		<i>Cistanthe grandiflora</i> (Lindl.) Schltdl.		E		
		<i>Cistanthe longiscapa</i> (Barnéoud) Carolin ex Hershkovitz		E		
		<i>Montiopsis capitata</i> (Hook. & Arn.) D.I. Ford		N		
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.		I		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Myrcianthes coquimbensis</i> (Barnéoud) Landrum & Grifo	Lucumillo, lucumilla.	E	EN	DS 50/2008 MINSEGPRES
	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis acuta</i> (Reiche) Heimerl	Tapahua	E		
		<i>Mirabilis elegans</i> (Choisy) Heimerl		N		
		<i>Mirabilis ovata</i> (Ruiz & Pav.) F. Meigen		N		
	Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	Olivo	I		
	Onagraceae	<i>Epilobium barbeyanum</i> H. Lév		N		
		<i>Fuchsia lycioides</i> Andrews	Palo falso, palo de yegua, coralito, palo blanco	E		
		<i>Oenothera coquimbensis</i> Gay		E		
	Oxalidaceae	<i>Oxalis bulbocastanum</i> Phil.		E		
		<i>Oxalis gigantea</i> Barnéoud	Churco, churqui.	E		
	Papaveraceae	<i>Argemone hunnemannii</i> Otto & A. Dietr	Cardo blanco	N		
	Passifloraceae	<i>Malesherbia humilis</i> Poepp.	Piojito, piojillo.	E		
	Phrymaceae	<i>Erythranthe depressa</i> (Phil.) G.L. Nesom		E		
		<i>Erythranthe glabrata</i> (Kunth) G.L. Nesom	Oqororo.	N		
		<i>Erythranthe lutea</i> (L.) G.L. Nesom var. lutea		N		
	Phytolaccaceae	<i>Anisomeria littoralis</i> (Poepp. & Endl.) Moq.		E		
	Plantaginaceae	<i>Monttea chilensis</i> Gay	Uvillo	E	EN	DS 51/2008 MINSEGPRES
		<i>Plantago hispidula</i> Ruiz & Pav	Llantén	E		
		<i>Plantago lanceolata</i> L.		I		
		<i>Verónica anagallis-aquatica</i> L.		I		
	Plumbaginaceae	<i>Plumbago caerulea</i> Kunth		N		
	Polygonaceae	<i>Chorizanthe commissuralis</i> J. Remy	Pegadera, kinchanlawá	N		
		<i>Chorizanthe frankenioides</i> J. Remy		E		
		<i>Chorizanthe glabrescens</i> Benth		E		
		<i>Chorizanthe vaginata</i> Benth		E		
		<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst.		N		
		<i>Rumex crispus</i> L		I		
	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L		I		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
	Ranunculaceae	<i>Halerpestes cymbalaria</i> (Pursh) Greene		N		
		<i>Halerpestes uniflora</i> (Phil. ex Reiche) Emadzade, Lehnebach, P. Lockh. & Hörandl		N		
	Rhamnaceae	<i>Discaria trinervis</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Reiche	Chacay	N		
	Rubiaceae	<i>Cruckshanksia montiana</i> Clos		E		
		<i>Cruckshanksia pumila</i> Clos	Rosa, rosita	E		
		<i>Cruckshanksia verticillata</i> Phil		E		
	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce amargo, sauce chileno	N		
	Sapindaceae	<i>Bridgesia incisifolia</i> Bertero ex Cambess	Rumpiata, rumpaito, rumpe-ato.	E		
	Schoepfiaceae	<i>Quinchamalium chilense</i> Molina	Quinchamalí	N		
	Scrophulariaceae	<i>Buddleja suaveolens</i> Kunth & Bouché	Acerillo.	E		
	Solanaceae	<i>Lycium bridgesii</i> (Miers) R.A. Levin, Jill S. Mill. & G. Bernardello		E		
		<i>Lycium chilense</i> Miers ex Bertero	Coralillo	N		
		<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Palqui inglés, palqui extranjero, belénbelén.	N		
		<i>Nicotiana solanifolia</i> Walp		E		
		<i>Nolana coelestis</i> (Lindl.) Miers ex Dunal		E		
		<i>Nolana crassulifolia</i> Poepp.		E		
		<i>Nolana divaricata</i> (Lindl.) I.M. Johnst		N		
		<i>Nolana elegans</i> (Phil.) Reiche		E		
		<i>Nolana filifolia</i> (Hook. & Arn.) I.M. Johnst.		E		
		<i>Nolana paradoxa</i> Lindl.	Suspiro del campo	E		
		<i>Nolana rostrata</i> (Lindl.) Miers ex Dunal		E		
		<i>Nolana rupicola</i> Gaudich	Suspiro	E		
		<i>Nolana salsoloides</i> (Lindl.) I.M. Johnst		E		
		<i>Nolana sedifolia</i> Poepp.		E		
		<i>Reyesia chilensis</i> Gay		E		

Clase	Familia	Especie	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		<i>Reyesia parviflora</i> (Phil.) Hunz.		N		
		<i>Schizanthus candidus</i> Lindl	Mariposa blanca, cacaúta.	E		
		<i>Solanum heterantherum</i> Witasek ex Reiche		E		
		<i>Solanum pinnatum</i> Cav		E		
	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum tricolor</i> Sweet		E		
	Verbenaceae	<i>Aloysia salviifolia</i> (Hook. & Arn.) Moldenke	Salvia blanca, salvia.	E		
		<i>Junellia selaginoides</i> (Kunth ex Walp.)		E		
		<i>Lippia turbinata</i> Griseb		N		
		<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene		N		
		<i>Verbena litoralis</i> Kunth	Verbena	N		
	Violaceae	<i>Viola polypoda</i> Turcz		E		
	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia chilensis</i> Gay	Retama, retama del cerro.	E		
		<i>Fagonia chilensis</i> Hook. & Arn	Hualputilla, rosita.	N		
		<i>Pintoa chilensis</i> Gay		E	EN	DS 33/2011 MMA
		<i>Porlieria chilensis</i> I.M. Johnst	Guayacán, palo santo	E	VU	DS 51/2008 MINSEGPRES
Polypodiopsida	Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i> L.	Cola de caballo, sojosojo	N	LC	DS 13/2013 MMA
	Pteridaceae	<i>Adiantum chilense</i> Kaulf	Doradilla, helecho de palo negro, palito negro, culantrillo.	N	LC (Chile continental)	DS 19/2012 MMA
		<i>Cheilanthes mollis</i> (Kunze) C. Presl	Doradilla	N	LC	DS 38/2015 MMA

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6. Registro bibliográfico de especies de hongos y líquenes posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen N= Nativo, I= Introducido; Estado de Conservación LC= Preocupación Menor)

Clase	Orden	Familia	Especie	Origen	Estado de Conservación	Decreto
Agaricomycetes	Agaricales	Agaricaceae	<i>Battarrea stevenni</i> (Liboschitz)	I		
Arthoniomycetes	Arthoniales	Chrysotrichaceae	<i>Chrysothrix granulosa</i> G. Thor.	N	LC	DS 79/2018 MMA
			<i>Chrysothrix pavonii</i> (Fr.) J.R. Laundon.	N	LC	DS 79/2018 MMA
Lecanoromycetes	Teloschistales	Teloschistaceae	<i>Caloplaca chilensis</i> (Kärnefelt, S.Y. Kondr., Frödén & Arup)	N	LC	DS 06/2017 MMA
			<i>Polycauliona kaernefeltii</i> (S.Y. Kondr., D.J. Galloway & Goward) Frödén, Arup & Sørchting	N	LC	DS 79/2018 MMA

Fuente: Elaboración Propia.

6.1.1 Contextualización Fauna Terrestre

6.1.1.1 Fauna Vertebrada

El grupo de fauna vertebrada terrestre presente en la región de Atacama abarca un total aproximado de 1999 especies (CONAMA, 1993), de las cuales aproximadamente 79 presentan alguna categoría de amenaza, destacando a modo de ejemplo la chinchilla de cola corta (*Chinchilla brevicaudata*) clasificada En Peligro Crítico. Dentro de la región de desierto costero de Huasco destacan estudios realizados principalmente en la zona del Parque Nacional Llanos de Challe, el cual cubre una gran extensión de la comuna de Huasco. Este parque protege una fauna de 81 especies de vertebrados (CONAF, 1997), de las cuales 22 se encuentran con problemas de conservación (Moreno *et al.* 2002).

La fauna silvestre estudiada durante este estudio en la comuna de Huasco, abarca 4 grupos de vertebrados, los que de acuerdo a la clasificación taxonómica corresponden a las clases: Reptilia, Amphibia, Aves y Mammalia. Para el grupo de reptiles se registran 20 especies de reptiles terrestre, de los cuales el 100% son endémicas de Chile y 40% son endémicas de la región (Troncoso-Palacios, 2014). Dentro de las especies de anfibios, destaca la presencia de la especie *Bufo atacamensis*, asociado a zonas de aguadas principalmente (Moreno *et al.* 2002).

Para el caso del grupo de mamíferos terrestres se registra un total de 24 especies para la región de Atacama siendo el grupo rodentia el mas representativo (Valladares, 2012). Entre los mamíferos presentes en la comuna de Huasco destaca la presencia de *Lama guanicoe* (guanaco), principalmente en la zona del Parque Nacional Llanos de Challe, el cual se encuentra En Peligro de Extinción debido a la caza ilegal y la introducción de canes (Vera, 2014). En cuanto al grupo de felinos se registra la presencia de *Leopardus colocolo* (colocolo) y *Puma concolor* (puma), los cuales han sido registrados mediante el uso de cámaras trampa dentro del parque (Cepeda-Mercado *et al.* 2014).

Por último, el grupo de la aves, descritos en el estudio “Dinámica espacio temporal del ensamble avial”, se evaluó la composición y abundancia de aves asociadas al Humedal Estuario Río Huasco durante el período 2004-2055, donde se reportó una riqueza de 78 especies de avifauna y una abundancia total de 1088 individuos. Dentro de las especies más abundantes se encontró *Lessonia rufa*, *Larus dominicanus*, *Cathartes aura* y *Fulica armillata* (Olivares, 2005).

En la región se han registrado al menos 30 especies de vertebrados exóticos que viven de modo silvestre en sus distintos ecosistemas naturales y domesticados. Entre estas se cuentan seis especies de aves, 13 de mamíferos, seis especies de peces, un anfibio (posible presencia de esta especie en la cuenca del río Huasco), y una especie de reptil, la tortuga de orejas rojas (*Trachemys scripta*).

En la Tabla 7 se detallan las especies de fauna vertebrada terrestre potenciales a ser halladas y sus respectivos estados de conservación de acuerdo al Reglamento de Clasificación de las Especies (hasta el catorceavo proceso) y a la Ley de Caza (D.S. N°65 MINAGRI 2018).

En cuanto a la fauna vertebrada acuática, podemos señalar que los sistemas fluviales de Chile se caracterizan por la variabilidad alta de caudales y sus variables dependientes tales como la

velocidad, el tamaño y la cantidad de sedimentos conjuntamente con la temperatura y la conductividad. Las características del territorio nacional podrían ser las razones principales que expliquen la baja riqueza de especies de fauna íctica, el alto endemismo y la distribución restringida de los peces en los sistemas acuáticos (Vila *et al.* 1999). Desde fines del siglo diecinueve alrededor de 20 especies de peces límnicos han sido introducidos en el país, las cuales se han aclimatado a los distintos sistemas acuáticos.

Actualmente la fauna íctica de Chile se compone de un total de 11 familias, 17 géneros y alrededor de 44 especies nativas de peces estrictamente límnicos y diadromicos, incluyendo dos especies de lampreas. En general, el estado de conservación de la fauna de peces presenta importantes problemas de conservación, debido principalmente a las alteraciones de hábitat y la introducción de especies, para las que en la mayoría se desconoce su real efecto sobre la ictiofauna nativa (Habit *et al.* 2006).

Chile se encuentra dividido en dos regiones hidrológicas principales: zona endorreica del desierto y la zona exorreica. Dentro de esta última encontramos los ríos con régimen nivo-pluviales, destacando el río Huasco, el cual posee un flujo muy variable de agua. El clima es del tipo mediterráneo con un mes de lluvia y un período seco prolongado.

Los peces nativos están representados por cinco familias, cada una con una especie, y especies de origen introducido representados por la familia Salmonidae (Tabla 8)

6.1.1.2 Fauna Invertebrada

Uno de los componentes animales más abundantes y diverso de todos los ecosistemas terrestres corresponde a los invertebrados terrestres (artrópodos). En ecosistemas áridos estos organismos cumplen diversas funciones ecológicas. Durante la fase húmeda (desierto florido) son importantes agentes polinizadores, son dinamizadores de flujo de energía y el ciclo de los nutrientes a la es que constituyen recursos tróficos abundantes y de calidad. Durante la fase árida (períodos secos) son macrodescomponedores relevantes y recursos tróficos significativos para vertebrados (Torres-Contreras *et al.* 1994; Torres-Contreras, 2001; Pizarro-Araya & Flores, 2004). En relación a esto, se ha considerado que bajo condiciones favorables de precipitaciones como las que ocurren bajo el evento ENOS, los artrópodos que habitan los ambientes áridos pueden alcanzar densidades poblacionales elevadas (Cepeda-Pizarro *et al.* 2005).

Respecto al grupo de los arácnidos presentes en la región de Atacama destaca el grupo Araneae, donde el grupo más estudiado corresponde a Escorpiones, cuyos estudios se basan principalmente a la zona del Parque Nacional Llanos de Challe, el cual por su posición geográfica y representatividad ha sido considerado un sitio relevante en términos de conservación de la diversidad biológica del país (Moreno *et al.*, 2002). Este orden se encuentra muy diversificado en esta región, donde la mayor diversidad está asociada a la zona costera disminuyendo hacia el interior (Squeo *et al.* 2008). La mayoría de las especies de escorpiones son elementos endémicos, adaptados a condiciones xéricas, donde los géneros más abundantes corresponden a *Bachistosternus* y *Bothiurus*, los cuales se encuentran con mayor abundancia en la zona del desierto costero de Huasco (Agusto *et al.* 2006).

En cuanto a los insectos epígeos presentes en la región el grupo Coleóptera es el que presenta una mayor diversidad, destacando la familia Tenebrionidae (Cepeda-Pizarro *et al.* 2005) y Coccinellidae (González, 2008). La proporción de especies/género la zona del Desierto Costero de Huasco presenta el segundo valor más alto. En cuanto a los estudios biogeográficos de insectos en la región de Atacama, se establece que la zona del Desierto Costero de Huasco presenta el mayor grado de endemismo de la región (Squeo *et al.* 2008). A modo de ejemplo la abundancia el género *Gyriosomus* se encuentra determinado por los regímenes pluviométricos que ocurren con variabilidad interanual, cuyas áreas de mayor anidación corresponden al desierto costero de Huasco (Pizarro-Araya & Jerez, 2004).

Otro grupo que destaca en la zona del desierto costero del Huasco es el Orden Orthoptera, el cual se encuentra asociado principalmente a zonas de matorral estepario costero distribuidas en las regiones de Coquimbo y Atacama, indicando la existencia de zonas con altos niveles de endemismo y concentración de especies de este grupo de artrópodos (Alfaro *et al.* 2013). En la Tabla 9 se presenta el listado de potenciales artrópodos que pueden registrarse en la comuna de Huasco, pertenecientes a los grupos Arachnida e Insecta.

Tabla 7. Registro bibliográfico de especies de fauna vertebrada terrestre posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen E= Endémico, N= Nativo, I= Introducido; Estado de Conservación RCE CR= En Peligro Crítico, DD= Datos EN=En Peligro, R=Rara, IC= Insuficientemente Conocida, LC= Preocupación Menor, NT=Casi Amenazada, VU=Vulnerable; Estado de Conservación Ley de Caza F=Fuera de Peligro I=Escasamente o Inadecuadamente Conocida P=En Peligro de Extinción R=Rara V=Vulnerable)

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	N	ND		
			<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	N	LC	DS 16/2016 MMA	
			<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	N	ND		
			<i>Anas georgica</i>	Pato jergon grande	N	ND		
			<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado	N	ND		
			<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	N	ND		
			<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual	N	ND		
			<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	N	ND		
			<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	N	LC	DS 16/2016 MMA	
			<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	N	ND		
			<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro	N	VU	DS 5/1998 MINAGRI	
			<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	N	EN	DS 5/1998 MINAGRI	
	Apodiformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor	N	ND		
			<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	N	ND		
			<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor cordillerano	N	ND		
			<i>Rhodopis vesper</i>	Picaflor del norte	N	ND		
	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	N	ND		
			<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	N	ND		
			<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	N	ND		
	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	N	ND		
	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	N	ND		

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
			<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado	N	ND		
			<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico	N	ND		
			<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	N	ND		
			<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito gritón	N	ND		
			<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	N	ND		
			<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar	N	ND		
			<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	N	ND		
			<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	N	ND		
			<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo	N	ND		
		Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén	N	ND		
			<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	N	ND		
		Laridae	<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota de cauil	N	ND		
			<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de franklin	N	ND		
			<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	N	ND		
			<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma	N	VU	DS 5/1998 MINAGRI	
			<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	N	VU	DS 5/1998 MINAGRI	
			<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana	N	ND		
			<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	N	ND		
			<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante	N	ND		
			<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	N	ND		
			<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal	N	ND		
			<i>Sterna fuscata</i>	Gaviotín apizarrado	N	ND		
			<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	N	ND		
			<i>Sterna sandvicensis</i>	Gaviotín de Sandwich	N	ND		
			<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	N	VU	DS 5/1998 MINAGRI	

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
		Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Perrito	N	ND		
			<i>Recurvirostra andina</i>	Caití	N	ND		
		Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador	N	ND		
		Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	N	ND		
			<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	N	ND		
			<i>Caladris pusilla</i>	Playero semipalmado	N	ND		
			<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becacina	N	LC	DS 16/2016 MMA	
			<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico	N	EN	DS 50/2008 MINSEGPRES	
			<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepedras	N	ND		
			<i>Tringa semipalmata</i>	Playero grande	N	ND		
			<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	N	ND		
			<i>Aphriza virgata</i>	Playero de las rompientes	N	ND		
			<i>Calidris bairdii</i>	Playero de baird	N	ND		
			<i>Steganopus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor	N	ND		
		Stercorariidae	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico	N	ND		
			<i>Catharacta chilensis</i>	Salteador chileno	N	ND		
		Thinocoridae	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicitita	N	ND		
			<i>Attagis gayi</i>	Perdicitita cordillerana	N	LC	DS 16/2016 MMA	
			<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Perdicitita cojón	N	ND		
	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus tagus</i>	Pelícano	N	ND		
		Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza chica	N	ND		
			<i>Ardea alba</i>	Garza grande	N	ND		
			<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	I	ND		
			<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	N	LC	DS 16/2016 MMA	
			<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	N	ND		
			<i>Butorides striata</i>	Garcita azulada	N	ND		

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
			<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	N	LC	DS 16/2016 MMA	
			<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	N	ND		
		Threskiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	N	LC	DS 06/2017 MMA	
	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco chileno	N	VU	DS 5/1998 MINAGRI	
	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Perico cordillerano	I	ND		
			<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra gris argentina	I	ND		
			<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Tricahue	N	EN	DS 151/2007 MINSEGPRES	
	Siluriformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	N	ND		
			<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay	N	NT	DS 79/2018 MMA	
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma	N	ND		
			<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	N	ND		
			<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	N	ND		
			<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	N	ND		
			<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita quiguagua	N	ND		
			<i>Metriopelia melanoptera</i>	Tórtola cordillerana	N	ND		
	Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Vari	N	ND		
			<i>Elanus leucurus</i>	Ballarín	N	ND		
			<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común	N	ND		
		Falconidae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	N	ND		
			<i>Polyborus plancus</i>	Traro	N	ND		
			<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Carancho cordillerano	N	ND		
			<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	N	ND		
			<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	N	ND		
			<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	N	LC	DS 06/2017 MMA	

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
	Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorniz	I	ND		
	Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus jamaicensis</i>	Pidencito	N	IC	DS 5/1998 MINAGRI	
			<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	N	ND		
			<i>Gallinula melanops</i>	Tagüita	N	ND		
			<i>Fulica gigantea</i>	Tagüa andina	N	ND		
			<i>Fulica ardesiaca</i>	Tagüa gigante	N	VU	DS 5/1998 MINAGRI	
			<i>Fulica leucoptera</i>	Tagüa chica	N	ND		
	Passeriformes	Cotingidae	<i>Phytotoma rara</i>	Rara	N	ND		
		Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	N	ND		
		Fringillidae	<i>Carduelis atratus</i>	Jilguero negro	N	ND		
			<i>Carduelis uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	N	ND		
			<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero	N	ND		
		Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	N	ND		
			<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico	N	ND		
			<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	E	ND		
			<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de alas blancas	N	ND		
			<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	N	ND		
			<i>Geositta rufipennis</i>	Minero cordillerano	N	ND		
			<i>Geositta maritima</i>	Minero chico	N	ND		
			<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	N	ND		
			<i>Chilia melanura</i>	Chiricoca	N	ND		
			<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	N	ND		
			<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	N	ND		
			<i>Asthenes modesta</i>	Canastero chico	N	ND		
			<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	N	ND		

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
		Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena	N	ND		
			<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	N	ND		
			<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja	N	ND		
		Icteridae	<i>Agelastiscus thilius</i>	Trile	N	ND		
			<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	N	ND		
			<i>Sturnella loyca</i>	Loica	N	ND		
			<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo	I	ND		
		Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	N	ND		
			<i>Mimus triurus</i>	Tenca de alas blancas	N	ND		
		Motacilidae	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico	N	ND		
		Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	N	ND		
		Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	N	ND		
			<i>Cistothorus platensis</i>	Charcán de las vegas	N	ND		
		Thraupidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	N	ND		
			<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	N	ND		
			<i>Phrygilus unicolor</i>	Pájaro plomo	N	ND		
			<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	N	ND		
			<i>Diuca diuca</i>	Diuca	N	ND		
			<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe cordillerano	N	ND		
			<i>Sicalis auriventris</i>	Chirigüe dorado	N	ND		
			<i>Sicalis olivascens</i>	Chirihgüe verdoso	N	ND		
			<i>Sicalis luteola</i>	Chirihgüe	N	ND		
		Turdidae	<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	N	ND		
		Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	N	ND		
			<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	N	ND		
			<i>Tachuris rubigastrea</i>	Siete colores	N	ND		
			<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	N	ND		

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
			<i>Colorhampus parvirostris</i>	Viudita	N			
			<i>Lessonia oreas</i>	Colegial del norte	N	ND		
			<i>Hymenops perspicillatus</i>	Run-run	N	ND		
			<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	N	ND		
			<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	N	ND		
			<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	N	ND		
			<i>Muscisaxicola albilora</i>	Dormilona de ceja blanca	N	ND		
			<i>Muscisaxicola capistrata</i>	Dormilona rufa	N	ND		
			<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de frente negra	N	ND		
			<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	Dormilona tontito	N			
			<i>Agriornis livida</i>	Mero	N	ND		
			<i>Agriornis montana</i>	Mero gaucho	N	ND		
			<i>Xolmys pyrope</i>	Diucón	N	ND		
	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps major</i>	Huala	N	ND		
			<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	N	ND		
			<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	N	ND		
			<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	N	ND		
	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	N	ND		
		Strigidae	<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere	N	ND		
			<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho	N	ND		
			<i>Athene cunicularia</i>	Pequén	N	ND		
			<i>Asio flammeus</i>	Nuco	N	LC	DS 16/2016 MMA	
Mammalia	Chiroptera	Furipteridae	<i>Amorphochilus schnablii</i>	Murciélago de Schnabel/Murciélago ahumado/Murciélago con orejas de embudo	N	VU	DS 06/2017 MMA	
		Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Muerciélago cola de ratón/Muerciélago cola de	N	LC	DS 06/2017 MMA	

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
				liebre				
		Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Piuchén/Vampiro	N	LC	DS 06/2017 MMA	R
		Vespertilionidae	<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejudo mayor	N	LC	DS 79/2018 MMA	
			<i>Histiotus montanus</i>	Muerciélago orejudo menor	N	LC	DS 06/2017 MMA	
			<i>Myotis atacamensis</i>	Muerciélago de atacama	N	NT	DS 16/2016 MMA	
			<i>Myotis chiloensis</i>	Muerciélago de oreja de ratón del sur	N	LC	DS 06/2017 MMA	
			<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago colorado del sur/Murciélago peludo rojo	N	LC	DS 16/2016 MMA	
			<i>Lasiurus cinereus</i>	Muerciélago ceniciento	N	DD	DS 16/2016 MMA	
	Didelphimorphia	Abrocomidae	<i>Abracoma bennetti</i>	Ratón chinchilla /Ratón chinchilla de Bennett	N	LC	DS 16/2016 MMA	
			<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	N	LC	DS 79/2018 MMA	P
	Rodentia	Chinchillidae	<i>Chinchilla chinchilla</i>	Chinchilla de cola corta o altiplanica	N	CR	DS 13/2013 MMA	P
			<i>Chinchilla lanigera</i>	Chinchilla de cola larga	N	EN	DS 52/2014 MMA	P
		Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Colilargo	N	ND		
			<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón andino	N	ND		
			<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón olivaceo	N	ND		
			<i>Abrothrix longipilis</i>	Ratón lanudo	N	LC	DS 19/2012 MMA	I
			<i>Eligmodontia puerulus</i>	Ratón de pie sedoso	N	ND		
			<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejudo amarillento	N	ND		
			<i>Calomys lepidus</i>	Laucha campesina puneña	N	ND		
		Ctenomyidae	<i>Ctenomys fulvus</i>	Chululo /Tuco tuco de Atacama	N	VU	DS 5/1998 MINAGRI	V
		Didelphidae	<i>Thylamys elegans</i>	Yaca /Llaca o Marmosa	N	LC	DS 16/2016 MMA	R
			<i>Thylamys pallidior</i>	Yaca de la puna/Yaca del	N	ND		

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
				norte				
		Muridae	<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón oregudo de darwin	N	ND		
		Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	N	LC	DS 16/2016 MMA	V
		Octodontidae	<i>Octodon degus</i>	Degú/ Ratón cola de pincel	N	ND		
			<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	N	LC	DS 16/2016 MMA	
	Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	N	VU(XV-X)	DS 33/2011 MMA	P
			<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	N	EN	DS 5/1998 MINAGRI	P
	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	N	LC	DS 151/2007 MINSEGPRES -DS 33/2012 MMA	I
			<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro gris o chilla	N	LC	DS 33/2011 MMA	I
		Dasypodidae	<i>Chaetophractus nationi</i>	Quirquicho andino /armadillo andino	N	VU	DS 16/2016 MMA	
		Felidae	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato Colocolo	N	NT	DS 42/2011 MMA	P
			<i>Leopardus jacobitus</i>	Gato andino/titi/ chinchay	E	EN-R	DS 151/2007 MINSEGPRES	R
			<i>Puma concolor</i>	Puma	N	NT	DS 42/2011 MMA	P
		Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Quique	N	LC	DS 16/2016 MMA	
		Mephitidae	<i>Conepatus rex</i>	Chingue de la puna chingue real	N	ND		
			<i>Conepatus chinga</i>	Chingue común	N	LC	DS 16/2016 MMA	
	Cingulata							
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus isabelae</i>	Lagartija de Isabel	E	VU	DS 52/2014 MMA	R
			<i>Liolaemus juanortizi</i>	Lagartija de Juan Ortiz	E	VU	DS 16/2016 MMA	P
			<i>Liolaemus atacamensis</i>	Lagartija de Atacama	E	LC	DS 16/2016 MMA	R
			<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija Oscura	E	LC	DS 19/2012 MMA	F
			<i>Liolaemus lorenzmulleri</i>	Lagarto de Müller	N	VU	DS 16/2016 MMA	
			<i>Liolaemus melanopleurus</i>	Lagartija de flancos negros	E	ND		

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Origen	Estado de Conservación	Decreto	Ley de Caza
			<i>Liolaemus manueli</i>	Lagartija de Manuel	E	EN	DS 16/2016 MMA	
			<i>Liolaemus nigromaculatus</i>	Lagartija de Mancha	E	NT	DS 16/2016 MMA	V
			<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nitido	E	NT	DS 19/2012 MMA	
			<i>Liolaemus patriciaiturrae</i>	Lagartija de Patricia Iturra	E	VU	DS 5/1998 MINAGRI	R
			<i>Liolaemus platei</i>	Lagartija de Plate	E	LC	DS 16/2016 MMA	R
			<i>Liolaemus robertoi</i>	Lagartija de Roberto	N	VU	DS 16/2016 MMA	
			<i>Liolaemus rosenmanni</i>	Lagartija de Eleodoro	E	VU	DS 52/2014 MMA	R
			<i>Liolaemus silvai</i>	Lagartija de Silva	E	VU	DS 5/1998 MINAGRI	V
			<i>Liolaemus velosoi</i>	Lagartija de Veloso	E	NT	DS 16/2016 MMA	R
			<i>Microlophus atacamensis</i>	Corredor de Atacama	E	VU	DS 5/1998 MINAGRI	V
			<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra cola larga	E	LC	DS 16/2016 MMA	R
			<i>Tachymenis chilensis coronellina</i>	Culebra cola corta	E	LC	DS 16/2016 MMA	V
		Gekkonidae	<i>Homonota gaudichaudii</i>	Salamanqueja del Norte Chico	E	LC	DS 52/2014 MMA	R
Amphibia	Anura	Teiidae	<i>Callopistes maculatus</i>	Iguana	E	NT	DS 16/2016 MMA	v
		Bufonidae	<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama	E	VU	DS 41/2011 MMA	P
		Leiuperidae	<i>Pleurodema marmorata</i>	Sapito de 4 ojos del norte	N	EN-R	DS 50/2008 MINSEGPRES	R
			<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de 4 ojos	N	NT	DS 41/2011 MMA	P

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8. Registro bibliográfico de especies de fauna íctica posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen N= Nativo, I= Introducido; Estado de Conservación VU= Vulnerable, LC= Preocupación Menor)

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
Actinopterygii	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Basilichthys microlepidotus</i> (Eigenmann, 1928)	Pejerrey chileno	N	VU	DS 51/2008 MINSEGPRES
	Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon pisciculus</i> (Girard)	Pocha	N	VU	DS 38/2015 MMA
	Osmeriformes	Galaxiidae	<i>Galaxias maculatus</i> (Jenyns, 1842)	Puye	N	VU	DS 19/2012 MMA
	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Lisa	N	LC	DS 52/2014 MMA
	Salmoniformes	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Trucha arcoíris	I		
			<i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 1758)	Trucha café	I		
	Siluriformes	Trichomycteridae	<i>Trichomycterus areolatus</i> (Valenciennes, 1848)	Bagrecito	N	VU	DS 51/2008 MINSEGPRES

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9. Registro bibliográfico de especies de fauna invertebrada terrestre posibles de encontrar en la Comuna de Huasco (Origen N=Nativo, E=Endémica, I=Introducida; Estado de Conservación EN= En Peligro, NT=Casi Amenazada, LC=Preocupación Menor, DD= Datos Insuficientes, VU= Vulnerable).

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
Arachnida	Araneae	Palpimanidae	<i>Anisaedus pellucidas</i> (Platnick, 1975)		N		
	Scorpiones	Bothriuridae	<i>Brachistosternus artigasi</i> (Cekalovic, 1974)	Escorpión	N		
			<i>Brachistosternus cekalovici</i> (Ojanguren Affilastro, 2005)	Escorpión	N		
			<i>Brachistosternus cepedai</i> (Pizarro-Araya & Mattoni, 2007)	Escorpión de Cepeda	N	EN	DS 06/2017 MMA
			<i>Brachistosternus kamanchaca</i> (Ojanguren Affilastro, Mattoni & Prendini, 2007)	Escorpión del desierto	E		
			<i>Brachistosternus ochoai</i> (Ojanguren Affilastro, 2004)	Escorpión	N		
			<i>Brachistosternus roigalsinai</i> (Ojanguren Affilastro, 2002)	Escorpión	E		
			<i>Brachistosternus sciosciae</i> (Ojanguren Affilastro, 2002)	Escorpión	E		
			<i>Bothriurus coriaceus</i> (Pocock, 1893)	Escorpión chileno	N		

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
	Solifugae		<i>Bothriurus dumayi</i> (Cekalovic, 1974)	Escorpión chileno	N		
		Caraboctonidae	<i>Caraboctonus keyserlingi</i> (Pocock, 1893)	Escorpión	E		
		Ammotrechidae	<i>Chileotreca atacamensis</i> (Maury, 1987)		N		
		Daesiidae	<i>Ammotrechelis goetschi</i> (Roewer, 1934)		N		
			<i>Mummucia variegata</i> (Gervais, 1849)		N		
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Stator limbatus</i> (Horn, 1873)	Gorgojo del frijol	I		
		Coccidulinae	<i>Mimoscyrnus laticlavus</i> (Gordon, 2002)	Chinita	N		
			<i>Mimoscyrnus macula</i> (Germain, 1854)	Chinita	N		
		Coccinellidae	<i>Adalia angulifera</i> (Mulsant, 1850)	Chinita	N		
			<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	Chinita de dos puntos	I		
			<i>Adalia deficiens</i> (Mulsant, 1850)	Chinita	N		
			<i>Cycloneda eryngii</i> (Mulsant, 1850)	Chini	N		
			<i>Eriopis connexa</i> (German, 1824)	Chinita	N		
			<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1772)	Chinita asiática	I		
			<i>Hippodamia convergens</i> (Guerin-Meneville, 1842)	Mariquita convergente	I		
			<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	Chinita	I		
			<i>Parastethorus histrio</i> (Chauzeau, 1974)	Chinita acarifa	I		
			<i>Rhyzobius lophanthae</i> (Casey, 1899)	Mariquita	I		
			<i>Scymnus loewii</i> (Mulsant, 1850)	Vaquita	I		
		Curculionidae	<i>Naupactus cervinus</i> (Boheman, 1840)	Capachito de los frutales	I		
			<i>Xyleborinus saxeseni</i> (Ratzeburg, 1837)	Escolito de Ambrosia	I		
		Scarabaeidae	<i>Hylamorpha elegans</i> (Burmeister, 1844)	Pololo verde chico	N		
		Sticholotidinae	<i>Coccidophilus citricola</i> (Bréthes, 1905)	Vaquita de San Antonio	I		
		Tenebrionidae	<i>Gyriosomus angustus</i> (Philippi, 1864)	Vaquita del desierto	N	EN	DS 13/2013 MMA

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
			<i>Gyriosomus atacamensis</i> (Fairmare, 1876)	Vaquita de Atacama	N		
			<i>Gyriosomus batesi</i> (Fairmare, 1876)	Vaquita del desierto	N		
			<i>Gyriosomus chango</i> (Mondaca, 2004)	Vaquita del desierto	N		
			<i>Gyriosomus kingi</i> (Reed, 1873)	Vaquita del desierto	N		
			<i>Gyriosomus parvus</i> (Solier, 1851)	Vaquita del desierto	N		
			<i>Gyriosomus planatus</i> (Solier, 1851)	Vaquita del desierto	N		
			<i>Gyriosomus planicollis</i> (Gebien, 1944)	Vaquita del desierto	N		
			<i>Gyriosomus subrugatus</i> (Fairmare, 1876)	Vaquita del desierto	N		
			<i>Gyriosomus whitei</i> (Waterhouse, 1844)	Vaquita del desierto	N		
			<i>Praocis chilensis</i> (Gray, 1832)		N		
			<i>Praocis marginata</i> (Germain, 1855)		N		
			<i>Scotobius planicosta</i> (Guérin-Ménéville, 1834)		N	EN	DS 38/2015 MMA
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	Tijereta	I		
		Labiidae	<i>Annisolabis annulicornis</i> (Blanchard, 1851)	Tijereta	I		
	Diptera	Asilidae	<i>Erax murinus</i> (Philippi, 1865)	Mosca tigre	E		
		Mydidae	<i>Midacritus stuardoanus</i> (Seguy, 1938)	Mosca de las arenas de Stuardo	N	NT	DS 06/2017 MMA
			<i>Midacritus wagenknecht</i> (Reed & Ruiz, 1941)	Mosca de las arenas de Wagenknechti	N	DD	DS 06/2017 MMA
			<i>Mitrodetus dimidiatus</i> (Philippi, 1865)	Mosca dorada de las arenas	N	LC	DS 06/2017 MMA
			<i>Mitrodetus leucotrichus</i> (Philippi, 1865)	Mosca de las arenas	N	VU	DS 06/2017 MMA
			<i>Mitrodetus microglossa</i> (Seguy, 1951)	Mosca de las arenas doradas	N	LC	DS 06/2017 MMA
			<i>Mitrodetus nanoglossa</i> (Artigas & Palma, 1979)	Mosca de las arenas de trompa corta	N	VU	DS 06/2017 MMA

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
			<i>Mitrodetus vestitus</i> (Artigas & Palma, 1979)	Mosca de las arenas doradas	N		
		Syrphidae	<i>Syrphus octomaculata</i> (Walker, 1837)	Mosca tigre	N		
			<i>Toxomerus calceolatus</i> (Macquart, 1842)	Sirphido	I		
		Tabanidae	<i>Scaptia rufa</i> (Macquart, 1838)	Colihuacho naranjo, Tábano, Moscardon	N		
	Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Siphoninus phillyreae</i> (Haliday, 1835)	Mosquita blanca de fresno	I		
			<i>Trialeurodes vaporarium</i> (Westwood, 1856)	Mosquita blanca	I		
		Aphididae	<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Pulgón de las crucíferas	I		
			<i>Chaitophorus leucomelas</i> (Koch, 1854)	Pulgón	I		
			<i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	Pulgón	I		
		Belostomatidae	<i>Belostoma bifoveolata</i> (Spinola, 1852)	Chinche de agua gigante	N		
		Cicadidae	<i>Tettigades chilensis</i> (Amyot & Serville, 1843)	Chicharra	N		
		Coccidae	<i>Parthenolecanium corni</i> (Bouché, 1844)	Conchuela café europea	I		
			<i>Saissetia oleae</i> (Marlatt, 1892)	Conchuela negra del olivo	I		
		Coreidae	<i>Leptoglossus chilensis</i> (Spinola, 1852)	Chinche de los frutales	N		
		Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Chinche hedionda	I		
		Pseudococcidae	<i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni-Tozzetti, 1867)	Chanchito blanco de cola larga	I		
		Notonectidae	<i>Notonecta virescens</i> (Blanchard, 1852)	Chinche de agua	N		
		Reduviidae	<i>Mepraia spinolai</i> (Porter, 1933)	Vinchuca silvestre chilena	N		
	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Abeja doméstica	I		
		Colletidae	<i>Caupolicana gayi</i> (Spinola, 1851)	Caupolicana	N		

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		Eulophidae	<i>Closterocerus chamaelon</i> (Girault, 1922)		I		
		Eunemidae	<i>Hypodynerus anae</i> (Barrera, 2011)	Avispa alfarera	N		
		Formicidae	<i>Camponotus chilensis</i> (Spinola, 1851)	Hormigón negro	N		
		Pompilidae	<i>Pepsis limbata</i> (Guérin, 1831)	Avispón, pajarito gallo	N		
		Torymidae	<i>Megarhyssa praeclens</i> (Tosquinet, 1889)	Parasitoide de la avispa de la madera	I		
			<i>Megastigmus transvaalensis</i> (Hussey, 1956)	Avispita del molle	I		
	Lepidoptera	Crambidae	<i>Achrya similalis</i> (Guenée, 1854)	Gusano telañareño de la soya	I		
		Hesperiidae	<i>Hylephila fasciolata</i> (Blanchard, 1852)	Polilla	N		
		Hesperiidae	<i>Butleria flavomaculata</i> (Blanchard, 1852)	Hesperia de alas manchadas del norte	N		
		Noctuidae	<i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)	Cuncunilla grasienta	N		
			<i>Altiplania pizarroi</i> (Angulo & Olivares, 2005)	Polilla	N		
		Nymphalidae	<i>Danaus eripus</i> (Cramer, 1775)	Mariposa monarca	N		
			<i>Vanessa carye</i> (Hübner, 1806)	Mariposa colorada común	N		
		Papilionidae	<i>Battus polydamas</i> (Scopoli, 1777)	Papilio, batus	I		
		Pieridae	<i>Colias vauthierii</i> (Guerin, 1829)	Colias común	N		
			<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Mariposa de la col	I		
		Plutellidae	<i>Plutella xylostella</i> (Curtis, 1832)	Polilla diamante	I		
		Saturniidae	<i>Polythysana cinerascens</i> (Philippi, 1859)	Mariposa de cuatro ojos	E		
		Sphingidae	<i>Hyles annei</i> (Guérin, 1839)	Esfíngido	N		
			<i>Manduca sexta</i> (Linnaeus, 1763)	Gusano del Tabaco	I		
	Odonata	Austropetaliidae	<i>Phyllopetalia apicalis</i> (Selys, 1858)	Matapiojo de manchas rojas	N	LC	DS 6/2017 MMA
	Orthoptera	Acridiidae	<i>Trimerotropis ochraceipennis</i> (Blanchard, 1851)	Saltamontes	N		

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Origen	Estado de Conservación	Decreto
		Ommexechidae	<i>Conometopus penai</i> (Ronderos, 1972)		N		
		Tristiridae	<i>Elasmoderus minutus</i> (Cigliano, Ronderos & Kemp, 1989)	Langosta	N	VU	DS 38/2015 MMA

Fuente: Elaboración Propia.

6.2 Ecosistemas

La región de Atacama presenta aproximadamente 20 ecosistemas terrestres asociados a los pisos vegetacionales, los que abarcan una superficie aproximada de 7.342.082 há. Actualmente posee una superficie protegida dentro del SNASPES cercana al 1,7% de la superficie regional, siendo el Parque Nacional Llanos de Challe el que se encuentra dentro de la Comuna de Huasco y es considerado un sitio prioritario para la conservación de la flora nativa de la región de Atacama (Squeo *et al.* 2008).

En este contexto, y con la finalidad de conservar mas ecosistemas y biodiversidad de la región, es que se esta evaluando la ampliación del Parque Nacional Llanos de Challe, hacia el sur de sus límites, abarcando zonas de quebradas y costeras. En relación a esto, es que se estableció que la Quebrada Taisani potencialmente podría ser considerada un ecosistema prioritario dentro de la Comuna. Esta quebrada se encuentra dentro del polígono de ampliación del parque, y es importante realizar un levantamiento de información que establezca la presencia de especies de flora y fauna que deban ser protegidas.

Por otro lado existen dos zonas dentro de la comuna de Huasco que están en proceso de declaratoria como Santuario de la naturaleza en el marco del plan nacional de protección de humedales 2018 – 2022 del plan de gobierno de la región de Atacama 2018 - 2022 y del Programa de Recuperación Ambiental y Social de Huasco (PRAS). Estos corresponden al Humedal estuario río Huasco y el humedal Carrizal Bajo. El humedal costero estuarino del río Huasco se constituye como un sitio de gran importancia ecológica y el conocimiento de las dinámicas locales que ocurren en los diferentes aspectos que lo componen, además de destacar la presencia de especies nativas de gran valor para la conservación (CEA, 2017). Actualmente este humedal se encuentra en proceso de declaratoria de Santuario de la naturaleza, y específicamente en la etapa de recepción de observaciones.

De igual forma, el Humedal Carrizal Bajo ha sido definido por el Plan Intercomunal Costero como una Zona de Protección Ecológica, lo cual corresponde a terreno de alto valor ecológico necesario para mantener el equilibrio y la calidad del Medio Ambiente. En esta zona solo se permiten las instalaciones vinculadas a usos compatibles con sus características propias, tales como pasos, miradores, senderos peatonales y otros de similar naturaleza. Actualmente este ecosistema se encuentra en proceso de ser declarado Santuario de la Naturaleza, siendo el documento ya aprobado por el Consejo de Monumentos Nacionales.

Asociado a estos ecosistemas se encuentra el río Huasco, el cual posee un régimen principalmente nival, debido a las escasas precipitaciones que ocurren en la zona. Todas las estaciones fluviométricas estudiadas en esta cuenca muestran una fuerte influencia nival, y en las que se ubican en la parte baja del curso del río Huasco se aprecia una pequeña influencia pluvial. En relación a esto, el río Huasco es considerado un ecosistema importante en la región debido a la biodiversidad que alberga en el transcurso de su cauce, y a los usos ecosistémicos que presta a la población.

También se estableció el estudio de un ecosistema costero asociado al sector de Playa Brava. Este sitio se encuentra a 7 km al sur de la comuna de Huasco, y fue considerado dentro del

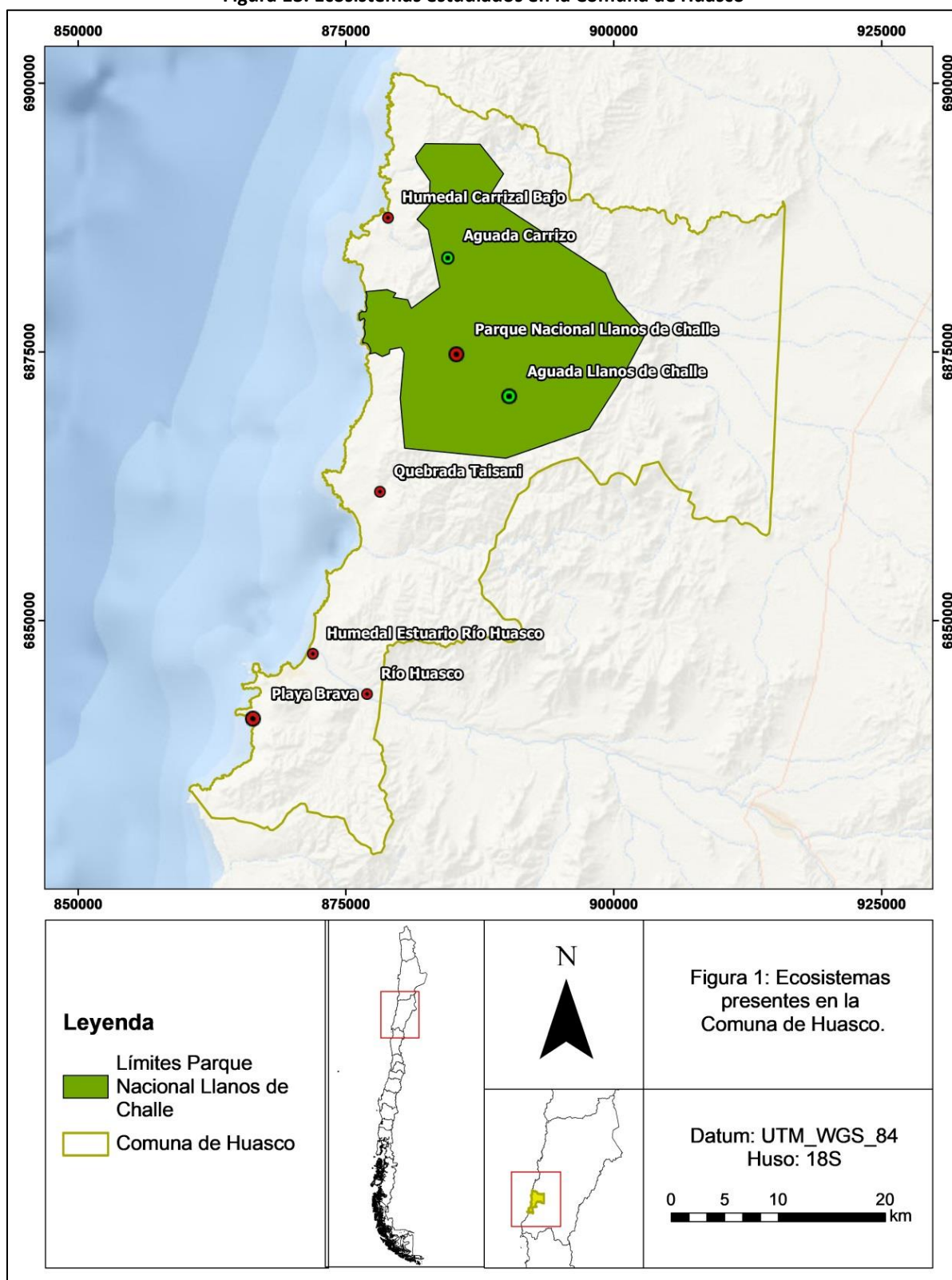
levantamiento debido a que históricamente alberga especies con estados de conservación de amenaza, como el reptil *Microlophus atacamensis* (corredor de Atacama), además de encontrarse cercano a una zona industrial con gran potencial de desarrollo. Este ecosistema se puede considerar como un Ecotono del Borde Litoral, ya que de acuerdo con lo planteado por Rovira (2016), se considerará como parte de los ecosistemas litorales una franja de 500 m que va desde la línea de costa hacia el interior terrestre, para dar cuenta de un espacio de intensas influencias e interrelaciones mar y tierra. Tanto los espacios acuáticos como terrestres de esa franja son ocupados por especies que tienen parte de su ciclo de vida en ella y parte en el mar, o siendo terrestres dependen directamente de la influencia marina.

Por último, se realizó un estudio en el Parque Nacional Llanos de Challes, específicamente en ecosistemas de afloramientos de aguas denominados aguadas, los cuales constituyen un importante sustento para la biodiversidad del desierto, albergando una cantidad de especies de flora y fauna y procesos ecológicos que en este tipo de ambientes se logra desarrollar gracias a la presencia de estos humedales. Estas aguadas se caracterizan por afloramientos de agua superficial, originado por fallamiento geológico que producen una especie de represas subterráneas que permiten en su superficie la vida de la flora y fauna características de este tipo de ambiente, ofreciendo zonas de alimentación, descanso y refugio para diversas especies de fauna y condiciones apropiadas para el crecimiento de vegetación azonal propia de este tipo de cuerpos de agua. Las aguadas estudiadas fueron Aguada Carrizo y Aguada Llanos de Challe.

En relación a lo anteriormente mencionado, es que se consideró durante esta primera campaña, el estudio de 6 ecosistemas presentes en la comuna de Huasco:

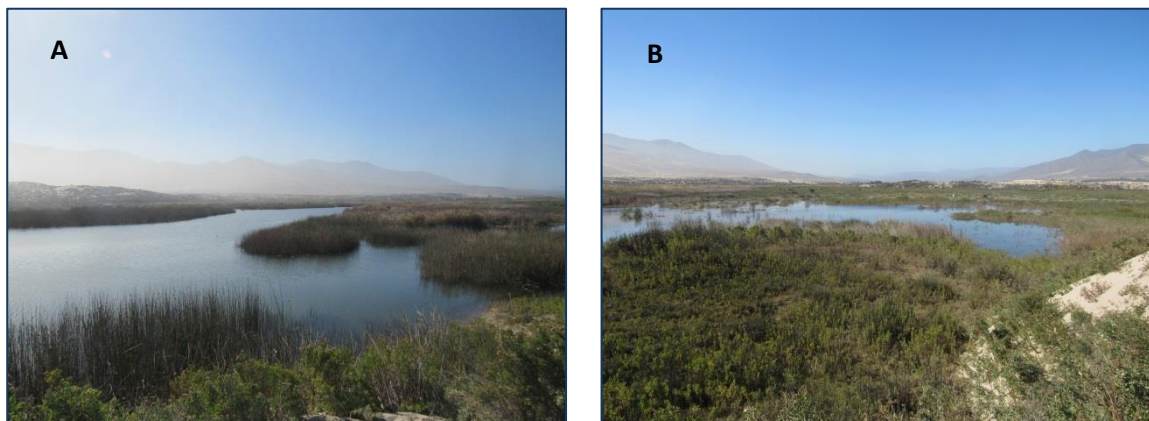
- ✓ Humedal Estuario del Río Huasco
- ✓ Humedal Costero Carrizal Bajo
- ✓ Río Huasco
- ✓ Quebrada Taisani
- ✓ Playa Brava
- ✓ Aguadas presente en el Parque Nacional Llanos de Challe (Aguada Carrizo y Aguada Llanos de Challe).

Figura 13. Ecosistemas estudiados en la Comuna de Huasco



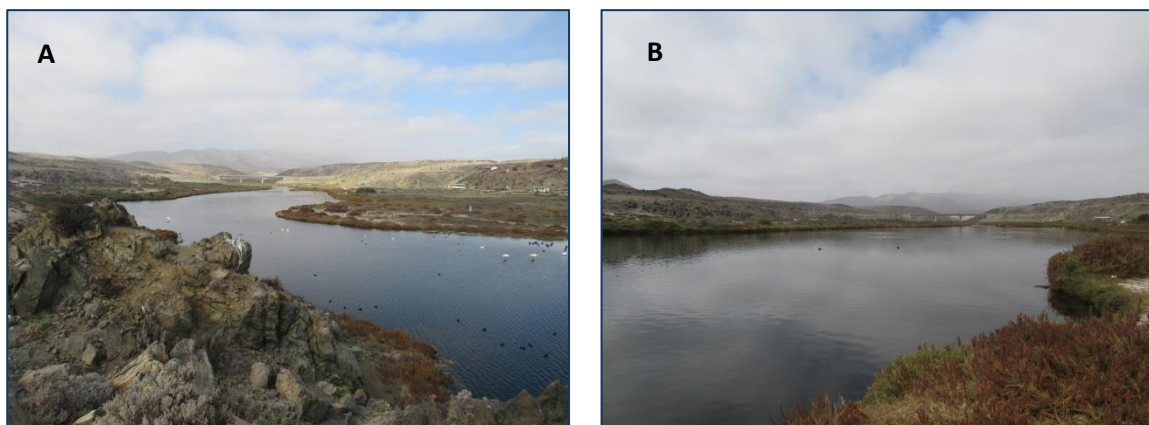
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. (A) (B) Ecosistema Humedal Estuario Río Huasco



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. (A) (B) Ecosistema Humedal Costero Carrizal Bajo



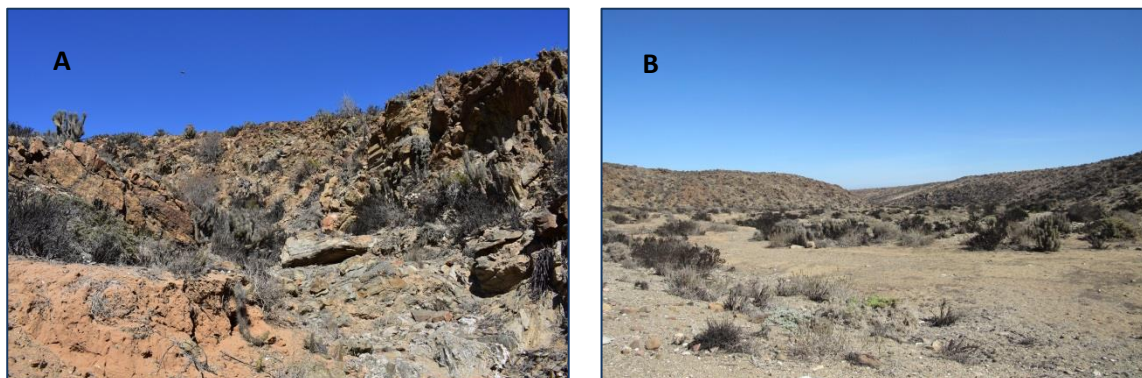
Fuente: Elaboración propia

Figura 16. (A) (B) Ecosistema Río Huasco



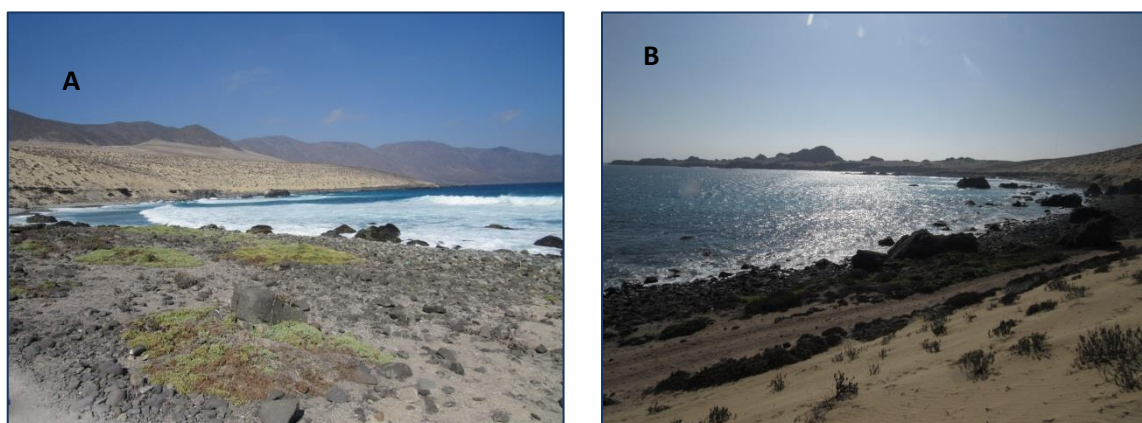
Fuente: Elaboración propia

Figura 17. (A) (B) Ecosistema Quebrada Taisani



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. (A) (B) Ecosistema Playa Brava



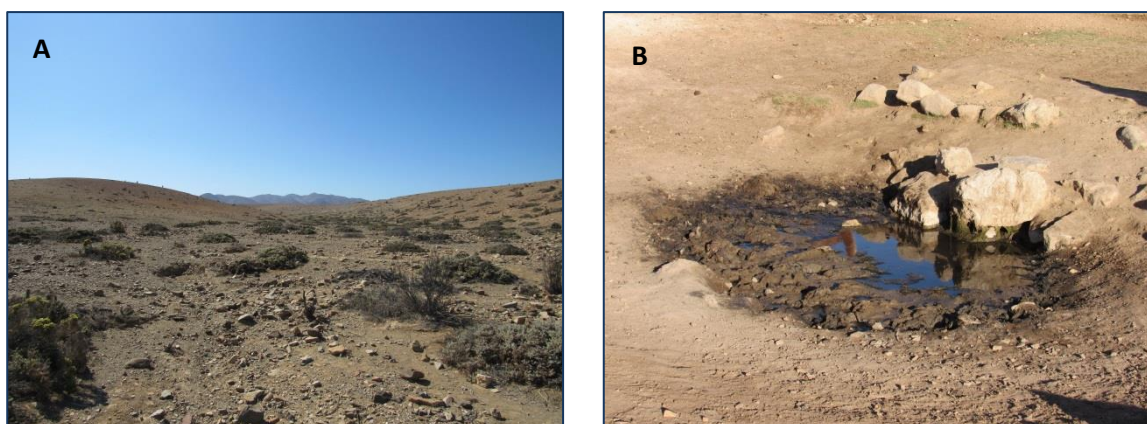
Fuente: Elaboración propia

Figura 19. (A) (B) Ecosistema Aguada Carrizo



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. (A) (B) Ecosistema Aguada Llanos de Challe



Fuente: Elaboración propia

6.3 Análisis por Ecosistema

6.3.1 Humedal Río Huasco

Durante el levantamiento en terreno en el Humedal Río Huasco se registró la presencia de un total de 44 taxa a nivel específico de flora vascular. Del total de especies identificadas el 43% (19) corresponden a especies de origen nativo, el 42% (18) a especies endémicas y el 16% (7) poseen un origen introducido. De las especies nativas y endémicas presentes sólo una presenta estado de conservación: *Equisetum giganteum*, clasificada como Preocupación Menor.

En cuanto a la cobertura vegetal presente en el ecosistema Humedal Estuario Río Huasco, los resultados del análisis del índice de Braun-Blanquet indican una dominancia de la especie leñosa baja o arbustiva *Tessaria absinthioides*, la que se distribuye en la mayoría de los hábitats disponibles dentro del ecosistema, asociada principalmente a zonas húmedas, por lo que la formación matorral es la dominante dentro de la zona estudiada.

Para el componente se registró una abundancia total de 972 individuos con una riqueza de 61 especies para este ecosistema, siendo el grupo de las Aves el mejor representado con 58 especies. Respecto al grupo de los reptiles, sólo fue avistada una especie: *Liolaemus platei* (Lagartija de plate). Del grupo de los Anfibios no se obtuvo registro. Cabe señalar que de las especies registradas cuatro presentan categoría de conservación y dos corresponden a especies introducidas (Perro y Caballo). Las especies que presenta categoría de conservación Vulnerable (VIU: Gaviotín monja y Gaviota garuma; y dos en Preocupación Menor (LC): Becacina y Lagartija de plate.

6.3.2 Carrizal Bajo

Durante el levantamiento en terreno para el ecosistema Humedal Carrizal Bajo se registró la presencia de un total de 44 taxa a nivel específico de flora vascular. Del total de especies identificadas el 72% (18) corresponden a especies de origen endémico, el 20% (5) a especies

endémicas y el 8% (2) poseen un origen introducido. De las especies nativas y endémicas 3 presentan estado de conservación: *Copiapoa dealbata* Vulnerable, *Copiapoa echinoides* Casi Amenazada y *Eulychnia acida* Preocupación Menor.

En cuanto a la cobertura vegetal presente en el ecosistema Humedal Carrizal Bajo, los resultados del análisis del índice de Braun-Blanquet indican una dominancia de la especie herbácea, dominado por las especies *Distichlis spicata* y *Sarcocornia neii*.

Para el componente fauna se identificó una abundancia de 477 individuos con una riqueza de 34 especies, siendo el grupo de las aves el que obtuvo los mayores registros. De las especies registradas, 6 poseen estado de conservación, 4 corresponden al grupo de las aves, 1 al grupo de los mamíferos y 1 al grupo de los reptiles. En estado vulnerable se encuentran: Flamenco chileno, Gaviota garuma y el Cisne cuello negro; en estado de “Preocupación Menor” (LC): Cururo y Lagartija de Plate, finalmente la especie con estado más crítico registrado corresponde al Cisne coscoroba que se encuentra “En Peligro” (EN).

6.3.3 Río Huasco

Durante el levantamiento en terreno se registró la presencia de un total de 37 taxa a nivel específico de flora vascular. Del total de especies identificadas el 60% (21) corresponden a especies de origen nativo, el 25% (9) a especies introducidas y el 14% (5) poseen un origen endémico. De las especies nativas y endémicas solo una presenta estado de conservación: *Equisetum giganteum* (Preocupación Menor).

En cuanto a la cobertura vegetal presente en el ecosistema río Huasco, los resultados del análisis del índice de Braun-Blanquet indican una dominancia de la especie arbustiva *Tessaria absinthioides*, asociado a toda la ribera del río Huasco.

Para el componente fauna, durante el levantamiento de información en terreno, se obtiene una abundancia total de 455 individuos con una riqueza de 35 especies. De las especies registradas dos se encuentran con categoría de conservación: Garza cuca y la Lagartija oscura, ambas se encuentran en estado de “Preocupación Menor” (LC) de acuerdo al último proceso (catorceavo proceso de clasificación) del RCE.

6.3.4 Quebrada Taisani

Durante el levantamiento en terreno se registró la presencia de un total de 33 taxa a nivel específico. Del total de especies identificadas el 81% (27) corresponden a especies de origen nativo y el 19% (6) a especies poseen un origen endémico. De las especies nativas y endémicas cinco presentan estado de conservación: *Austrocylindropuntia miquelii* Preocupación Menor, *Copiapoa dealbata* Vulnerable, *C. equinoides* Casi Amenazada, *Eulychnia acida* Preocupación Menor y *Krameria cistoidea* Preocupación Menor. En cuanto a la cobertura vegetal presente en el ecosistema Quebrada Taisani, los resultados del análisis del índice de Braun-Blanquet indican una dominancia de la especie suculentas *Eulychnia acida* y *Nolana crassulifolia*.

En cuanto al componente fauna, este ecosistema es el que presenta mayor riqueza para el grupo de los reptiles, ya que allí se registraron tres especies con una abundancia total de 14 individuos. De igual forma, es el ecosistema que registra mayor riqueza y abundancia del grupo de los mamíferos (Tabla 11). Referente a las especies con categoría de conservación, siete fueron identificadas con alguno de los estados vigentes. Las 4 especies de mamíferos: Cururo, Vizcacha, Zorro chilla y Zorro culpeo y una de las especies de lagartijas: Lagartija de plate, se encuentran en “Preocupación Menor” (LC). El Lagarto nítido se encuentra en estado “Casi Amenazada” (NT) y la Lagartija de silva “Vulnerable” (VU).

6.3.5 Playa Brava

Durante el levantamiento en terreno se registró la presencia de un total de 7 taxa a nivel específico. Del total de especies identificadas el 71% (5) corresponden a especies de origen endémicas y el 29% (2) a especies poseen un origen Nativo. En general, esta zona costera presenta una baja riqueza de especies de flora, debido a la alta presencia de sectores de roqueríos y dunas activas. No se registraron especies con estados de conservación.

En cuanto a la cobertura vegetal presente en el ecosistema Playa Brava, los resultados del análisis del índice de Braun-Blanquet indican una dominancia de la especies suculentas *Tetragonia marítima* y *Chorizanthe frankenioides*.

De los ecosistemas estudiados, este es el que posee la menor riqueza y abundancia, lo que se explica por lo acotada del área, siendo el de menor superficie estudiada. En total fueron registrados 80 individuos correspondientes a 14 especies, el grupo más abundante fue el de las aves, no obstante, el reptil denominado Corredor de atacama, obtuvo un importante registro con 33 inviduidos, sólo 12 menos que el total de la abundancia de todas las especies de aves registradas. Dos son las especies que registran estados de conservación de acuerdo a la normativa vigente (RCE en su catorceavo proceso), estas son el Corredor de atacama y la Gaviota garuma, ambas en estado “Vulnerable” (VU).

6.3.6 Aguadas del Parque Nacional Llanos de Challe

En el ecosistema aguadas del Parque Nacional Llanos de Challe, aguada Llanos de Challe se registró la presencia de un total de 6 taxa a nivel específico. Del total de especies identificadas el 83% (5) corresponden a especies de origen endémico, y 17% (1) especie nativa. La especie más abundante corresponde a *Nolana divaricata* (Lindl.) I.M.Johnst. De las especies nativas y endémicas presentan estado de conservación: *Eulychnia acida* y *Austrocylindropuntia miquelii* (Monv.) Backeb., ambas con preocupación menor. Para la aguada Carrizo se registró la presencia de un total de 12 taxa a nivel específico. Del total de especies identificadas el 75% (9) corresponden a especies de origen endémico, y 25% (3) especie nativa. La especie más abundante en la aguada propiamente tal corresponde a *Sarcoconia neei*(Lag) M.A. Alonso & M.B. Crespo. De las especies nativas y endémicas 2 presentan estado de conservación: *Eulychnia acida* y *Austrocylindropuntia miquelii* (Monv.) Backeb., ambas con preocupación menor.

Para el componente fauna terrestre en la aguada Carrizo, se registró un total del 20 taxa, de los cuales destaca el hallazgo de un ejemplar de gato colocolo (*Leopardus colocolo*) el cual presenta un estado de conservación Casi Amenazada. Cabe destacar que ejemplares de esta especie solo habían sido fotografiados mediante el uso de Cámaras Trampa. Dentro de la aguada Carrizo también se registró la presencia de 5 ejemplares de Sapo de Atacama (*Rhinella atacamensis*), clasificado como Vulnerable, la cual logra sobrevivir en esta zona por la presencia de afloramientos de aguas que ocurren en el sector, lo que le otorga un ambiente propicio para su supervivencia. Para la aguada Llanos de Challe se registró la presencia de 13 taxa, donde destaca la presencia de la especie Lama guanicoe (Guanaco), el que se encuentra asociado a la aguada.

En general, en el catastro realizado en todos los ecosistemas estudiados se registraron 79 taxa de flora vascular, y un total 98 taxa de fauna terrestre.

Tabla 10. Especies de flora presentes en los distintos ecosistemas estudiados (1= presencia).

Especie	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
						Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
<i>Tropaeolum majus</i> L.			1				
<i>Tristerix verticillatus</i> (Ruiz & Pav.) Barlow & Wiens	1						
<i>Tiquilia litoralis</i> (Phil.) A.T. Richardson	1	1		1			
<i>Thypha angustifolia</i> L.	1						
<i>Tetragonia maritima</i> Barnéoud	1	1	1			1	1
<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC	1						
<i>Suaeda foliosa</i> Moq		1	1				
<i>Spinaliva ilicifolia</i> (Hook. & Arn.) G.Sancho				1			
<i>Skytanthus acutus</i> Meyen		1		1			1
<i>Selliera radicans</i> Cav.			1				
<i>Schoenoplectus americanus</i> (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller	1						
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera							
<i>Schinus areira</i> L.				1			
<i>Sarcocornia neei</i> (Lag.) M.A. Alonso & M.B. Crespo	1	1		1			1
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	1			1			
<i>Rumex crispus</i> L.	1		1				
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray							
<i>Polyachyrus fuscus</i> (Meyen) Walp.	1			1	1		1
<i>Pleurophora pungens</i> D. Don	1			1	1		
<i>Plantago major</i> L.	1		1	1			
<i>Plantago lanceolata</i> L.				1			
<i>Plantago hispidula</i> Ruiz & Pav	1			1			
<i>Phyla reptans</i> (Kunth) Greene							1
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	1		1				

Especie	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
						Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
<i>Persicaria maculosa</i> Gay			1				
<i>Oxalis gigantea</i> Barnéoud		1					1
<i>Ophryosporus triangularis</i> Meyen		1	1				1
<i>Olea europaea</i> L.	1		1	1			
<i>Nolana sedifolia</i> Poepp.	1	1	1		1		
<i>Nolana salsoloides</i> (Lindl.) I.M. Johnst	1	1	1		1		
<i>Nolana divaricata</i> (Lindl.) I.M. Johnst	1	1	1		1	1	1
<i>Nolana crassulifolia</i> Poepp.	1	1	1		1	1	1
<i>Nicotiana solanifolia</i> Walp	1						
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	1		1				
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L		1	1				
<i>Lepidium angustissimum</i> Phil.		1	1				
<i>Krameria cistoidea</i> Hook. & Arn.			1				
<i>Junellia selaginoides</i> (Kunth ex Walp.)		1		1	1		
<i>Juncus acutus</i> L.	1	1	1				
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb							
<i>Heliotropium sinuatum</i> (Miers) I.M. Johnst.	1			1			
<i>Heliotropium longistylum</i> Phil	1			1		1	
<i>Heliotropium floridum</i> (A. DC.) Clos	1	1	1				
<i>Halerpestes cymbalaria</i> (Pursh) Greene			1				
<i>Frankenia chilensis</i> K. Presl	1	1	1	1	1	1	1
<i>Eulychnia acida</i> Phil	1	1		1		1	1
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	1			1		1	
<i>Eriosyce villosa</i> (Monv.) Katt.				1			
<i>Equisetum giganteum</i> L.	1			1			

Especie	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
						Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
<i>Ephedra chilensis</i> C. Presl	1						
<i>Ephedra americana</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.				1			
<i>Encelia canescens</i> Lam.				1			
<i>Echinopsis deserticola</i> (Werderm.) Friedrich & G.D. Rowley		1		1			
<i>Echinopsis coquimbana</i> (Molina) Friedrich & G.D. Rowley	1		1	1			
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	1	1					
<i>Cruckshanksia pumila</i> Clos							
<i>Cruckshanksia montiana</i> Clos							
<i>Cristaria viridiluteola</i> Gay				1			
<i>Cortaderia speciosa</i> (Nees & Meyen) Stapf	1			1			
<i>Copiapoa echinoides</i> (Lem. ex Salm-Dyck) Britton & Rose		1					
<i>Copiapoa dealbata</i> F. Ritter		1	1				
<i>Chuquiraga ulicina</i> (Hook. & Arn.) Hook. & Arn.							
<i>Chorizanthe vaginata</i> Benth	1		1		1		
<i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina)	1		1				
<i>Bridgesia incisifolia</i> Bertero ex Cambess	1		1				
<i>Balsamocarpon brevifolium</i> Clos	1			1			
<i>Baccharis spartioides</i> (Hook. & Arn. ex DC.) J. Remy			1				
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers	1		1				
<i>Baccharis sagittalis</i> (Less.) DC			1				
<i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers	1						
<i>Baccharis juncea</i> (Cass.) Desf	1		1				
<i>Austrocylindropuntia miquelii</i> (Monv.) Backeb.		1	1			1	1
<i>Atriplex clivicola</i> I.M. Johnst.	1	1		1			
<i>Arundo donax</i> L.	1		1	1			
<i>Aristolochia chilensis</i> Bridges ex Lindl.		1		1			

Especie	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
						Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
<i>Apium panul</i> (Bertero ex DC.) Reiche	1		1	1			
<i>Adesmia littoralis</i> Burkart	1			1			
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.	1	1	1				
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Ejemplares de fauna presentes en los ecosistemas estudiados (1= presencia).

Nombre científico	Nombre común	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
							Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
Aves								
<i>Rhodopis vesper</i>	Picaflor del Norte	1		1				
<i>Sephanoides sephanoides</i>	Picaflor común	1						
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	1	1	1	1		1	1
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho				1	1		1
<i>Diuca diuca</i>	Diuca		1	1	1		1	1
<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlo cordillerano				1			
<i>Sicalis luteola</i>	Chirigüe	1					1	1
<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero			1				
<i>Ochetorhynchus melanurus</i>	Chiricoca				1		1	
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	1		1				
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión			1				
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena	1	1	1	1		1	1
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro	1						
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	1		1				
<i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota garuma		1					
<i>Phytotoma rara</i>	Rara			1				

Nombre científico	Nombre común	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
							Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
<i>Xolmys pyrope</i>	Diucón			1				
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal			1				
<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita			1				
<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	1					1	1
<i>Anairetes palurus</i>	Cachudito	1		1				
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	1		1				
<i>Zenaida meloda</i>	Paloma de alas blancas	1		1				
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria		1					
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno		1					
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba		1					
<i>Cignus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro		1					
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	1	1	1				
<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	1	1	1				
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico	1	1	1				
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real	1	1	1				
<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico ancho	1	1	1				
<i>Fulica armillata</i>	Tagua	1	1	1				
<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja	1	1	1				
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén	1						
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	1						
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo	1		1				
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	1						
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla	1				1		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	1	1			1		
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	1	1	1		1		
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	1	1			1		
<i>Circus cinereus</i>	Vari							1
<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	1	1			1	1	

Nombre científico	Nombre común	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
							Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	1	1	1				
<i>Ardea alba</i>	Garza grande	1		1				
<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca		1	1				
<i>Egretta thula</i>	Garza chica	1		1				
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul			1				
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	1	1	1				
<i>Agelasticus thilius</i>	Trile	1						
<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	1	1			1		
<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado	1		1				
<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontito	1	1			1		
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza					1		
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	1						
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar	1						
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado	1	1					
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	1						
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio	1						
<i>Tachuris rubigastrea</i>	Siete colores	1						
<i>Columbina picui</i>	Tortolita cuyana	1						
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	1						
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal	1			1		1	1
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero	1	1	1	1		1	1
<i>Gallinago paraguayae</i>	Becacina	1						
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	1		1				
<i>Geositta cunicularia</i>	Minero	1			1		1	1
<i>Geositta maritima</i>	Minero chico		1					
<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador	1						
<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano	1						

Nombre científico	Nombre común	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
							Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
<i>Himantopus mexicanus</i>	Perrito	1						
<i>Podiceps major</i>	Huala	1	1					
<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilén	1	1			1		
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	1	1			1		
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	1						
<i>Caracara plancus</i>	Traro	1						
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	1				1		
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	1						
Reptiles								
<i>Liolaemus platei</i>	Lagartija de plate				1		1	1
<i>Liolaemus silvai</i>	Lagartija de silva	1	1					
<i>Liolaemus fuscus</i>	Lagartija oscura			1				
<i>Liolaemus nitidus</i>	Lagarto nitido				1			1
<i>Liolaemus atacamensis</i>	Lagartija de Atacama							1
<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga							1
<i>Microlophus atacamensis</i>	Corredor de Atacama					1		
Anfibios								
<i>Rhinella atacamensis</i>	Sapo de Atacama							1
Mamíferos								
<i>Leopardus colocolo</i>	Gato Colo colo							1
<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo		1		1		1	
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo				1			
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro chilla				1			1
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha				1			
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco							1
<i>Abrothrix olivaceus</i>	Ratón oliváceo							1
<i>Phyllotis darwini</i>	Ratón orejudo de Darwin							1
<i>Equus asinus</i>	Burro						1	

Nombre científico	Nombre común	Humedal Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisana	Playa Brava	Parque Nacional Llanos de Challe	
							Aguada Llanos de Challe	Aguada Carrizo
<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo	1						
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro	1				1		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Ejemplares de Fauna presentes en el Humedal Estuario Río Huasco. (A) *Himantopus mexicanus* (B) *Podiceps major* (C) *Anairetes parulus* (D) *Charadrius modestus*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 22. Ejemplares de Fauna presentes en el Humedal Carrizal Bajo. (A) *Coscoroba coscoroba* (B) *Phoenicopterus chilensis* (C) *Phrygilus alaudinus* (D) *Ardea cocoi*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Ejemplares de Fauna presentes en Playa Brava. (A) *Microlophus atacamensis* (B) *Upucerthia dumetaria* (C) *Leucophaeus modestus* (D) *Muscisaxicola rufivertex*



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24. Ejemplares de Fauna presentes en Quebrada Taisani. (A) *Oreopholus ruficollis* (B) *Lagidium viscacia* (C) *Diuca diuca* (D) *Liolaemus platei*.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 25. Ejemplares de Fauna presentes en Aguada Carrizo. (A) *Rhinella atacamensis*. (B) *Liolaemus nitidus* (C) *Leopardus colocolo* (D) *Liolaemus atacamensis*



Fuente: Elaboración propia.

6.4 Usos ecosistémicos y amenazas de los Ecosistemas

Los ecosistemas proveen una amplia gama de servicios que contribuyen al bienestar humano el cual es directamente afectado cuando ellos son degradados; el aumento de la población y el creciente desarrollo económico son generadores indirectos de degradación y desaparición de los diferentes ecosistemas.

Es por esto la importancia de reestablecer la forma del manejo y del concepto del desarrollo sustentable, proponiendo enfoques intersectoriales basados en los ecosistemas, tales como el manejo a escala de cuencas (ríos, lagos o acuíferos) y el manejo integrado de las zonas costeras. Estos enfoques son clave al momento de diseñar acciones que puedan contribuir al cuidado de los Ecosistemas considerados como prioritarios.

Fisher *et al.* 2009, marca una diferencia entre los beneficios y los servicios que ofrecen los ecosistemas: un servicio ecosistémico posee una naturaleza inherentemente ecológica, mientras que un beneficio se entiende como algo que impacta directamente el bienestar humano (Fisher & Turner, 2008) y guarda una relación económica. Así mismo, también es posible capturar definiciones que

preceden a las anteriores en Daily (1997) donde se establece que un adecuado funcionamiento de los ecosistemas provee múltiples bienes (alimento, materias primas, recursos genéticos) y servicios (regulación del agua, ciclo de nutrientes, control de erosión y retención de sedimentos, regulación climática), los cuales representan beneficios para las personas.

Actualmente los ecosistemas están siendo impactados por factores indirectos que amenazan su existencia reflejándose en la degradación de sus características ecológicas y en consecuencia en la disminución de la prestación de los servicios. Los generadores directos de degradación y pérdida incluyen los cambios en el uso del suelo, el desarrollo de infraestructuras, la extracción de agua, la eutrofización y contaminación, el exceso de recolección y sobreexplotación, y la introducción de especies exóticas invasoras (Millenium Ecosystems Assessment, 2005).

En base a lo descrito anteriormente, se realizó un listado potencial de usos ecosistémicos y amenazas que puedan estar asociadas a los ecosistemas estudiados (Tabla 12). Estos usos fueron determinados *in situ* mediante observación directa o consultas a actores claves asociados a las distintas zonas estudiadas, y realizando revisiones bibliográficas de la comuna.

✓ Usos Ecosistémicos

- **Asentamientos Humanos:** La urbanización es una de las pautas demográficas que define el mundo actual: más de la mitad de la población del planeta vive en ciudades y zonas urbanas y la mayoría del crecimiento de la población urbana que, según las proyecciones, tendrá lugar hasta 2050 se producirá en ciudades de bajos ingresos. Debido a la importancia de establecer un adecuado desarrollo sustentable de la comuna es de vital que los asentamientos humanos se relacionen directamente con el adecuado manejo de los ecosistemas que los rodean, dentro de este contexto, de los ecosistemas identificados como prioritarios para su conservación el Humedal Estuario Río Huasco, la Laguna Carrizal Bajo, Playa Brava y el Río Huasco, se encuentran rodeados de asentamientos humanos.
- **Actividades Económicas:** otro de los usos que proveen los ecosistemas, son las actividades económicas que pueden generarse a partir de ellos, ya sea a micro o macro escala, como por ejemplo, en el caso de los cuerpos de agua, éstos pueden proveer productos alimenticios (e.g. peces, camarones, algas, entre otros) a través de la pesca o recolección (según sea el caso), siendo posteriormente comercializados. En este caso, de los ecosistemas identificados en la comuna, el Río Huasco, el Humedal Estuario Río Huasco, el Humedal Carrizal Bajo y Playa Brava, ya que la extracción de recursos puede ser tanto un beneficio alimenticio o comercial.
- **Recreacional:** debido a la gama de actividades que pueden ser realizadas al aire libre en torno a los ecosistemas, es que estos espacios funcionan como zonas de exparcimiento socioambiental, ya que, ofrecen paisajes naturales con flora y fauna características, donde las personas se pueden recrear en un espacio natural. De los ecosistemas estudiados, todos pueden ser usados como zonas de exparcimiento al aire libre como son el senderismo, el excursionismo, *trekking*, entre otros.

- **Académico:** los estudios de los ecosistemas pueden generar una gran base de datos e información multidisciplinaria, sobre la caracterización de los elementos bióticos y abióticos que los componen otorgando ciertas particularidades a cada ecosistema. Dentro de este contexto, todos los ecosistemas pueden prestar este tipo de uso.
- **Turístico:** gracias a las particularidades de cada ecosistema, éstos sirven como puntos turísticos gracias a la gran diversidad de grupos de flora y fauna que albergan. Dependiendo de la ubicación y accesibilidad, es que algunos ecosistemas poseen miradores (e.g. Humedales) establecidos con infografías que permiten a los turistas culturizarse sobre el hábitat que visitan. Bajo este concepto, todos los ecosistemas estudiados ofrecen un uso turístico.
- **Uso de suelo (agrícola, forestal, urbano):** existen múltiples actividades asociadas a los entornos de los ecosistemas
- **Áreas bajo protección de biodiversidad:** en general, la mayoría de los ecosistemas son zonas que concentran gran biodiversidad de especies de flora y fauna, considerándose algunos, como “Hot Post”, debido al alto endémismo que pueden presentar. En base a estas características y otras particularidades, ciertos hábitats son considerados como “Áreas protegidas”. De los ecosistemas estudiados, el Parque Nacional Llanos de Challe es considerada como un área de protección ecológica. Otra categoría, pero a menor escala, es la de “Santuario de la Naturaleza”, lo cual se refiere a sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado. Dentro de este contexto, el Humedal Carrizal Bajo fue asignado a esta categoría, el Humedal Estuario Río Huasco, aun se encuentra en proceso.
- **Usos culturales:** Los ecosistemas brindan beneficios que dependen de las percepciones colectivas de los humanos acerca de los ecosistemas y de sus componentes. Los servicios culturales provenientes de los bosques pueden ser definidos como los beneficios no materiales que las personas obtienen de los mismos, a través de un enriquecimiento espiritual, de un desarrollo cognitivo o de la recreación y experiencia estética (Maes *et al.* 2012). De los ecosistemas estudiados, todos los ecosistemas pueden prestar este tipo de usos.

✓ **Amenazas de los Ecosistemas**

Las especies de flora y fauna presentes en la comuna de Huasco se encuentran sujetos a una serie de amenazas, que de no controlarse pueden causar severos daños a la biodiversidad de la comuna. Esta realidad exige que el diseño de las acciones de conservación se orienten a revertir aquellas amenazas importantes.

En relación a esto, se identifican las siguientes amenazas:

- **Incendios Forestales:** en el ecosistema Humedal Estuario Río Huasco se encuentra una zona de plantación forestal de *Eucalyptus globulus*, cuya cobertura es material de combustión muy rápida del fuego. La generación de incendios que afecten esta zona de plantación es una amenaza que podría reducir la presencia de hábitats para especies de fauna principalmente. Estos eventos pueden presentarse durante la época estival cuando las temperaturas son más altas.
- **Períodos de marejadas:** en zonas costeras las marejadas que ocurren de forma natural pueden causar afectaciones a la flora y fauna presente en las zonas asociadas, debido a la inundación temporal del hábitat. En el ecosistema Playa Brava, donde se registra la especie de reptil *Microlophus atacamensis* (corredor de Atacama), las marejadas podría causar una disminución del hábitats de esta especie, la que se encuentra asociada a zonas de roqueríos.
- **Introducción de especies de flora exóticas:** la flora exótica es capaz de colonizar los distintos ecosistemas presentes en la comuna de Huasco, principalmente aquellos asociados al río Huasco. De las especies de flora de origen introducido destacan los taxa *Eucalyptus globulus* en el ecosistema Humedal Estuario Río Huasco y *Olea europea* cultivado en gran parte de la ribera del ecosistema río Huasco.
- **Presencia de fauna doméstica:** se identificó la fauna doméstica como una fuente de amenaza que provoca daños a la flora y la fauna de la comuna de Huasco. Estos agentes perturbadores, principalmente equinos, producen daño estructural por el ramoneo y pisoteo a la flora nativa presente en los distintos ecosistemas, causando una pérdida directa de vegetación. Esta amenaza fue identificada en la zona del Humedal Estuario Río Huasco, donde se registraron ejemplares de caballos distribuidos en distintas áreas del humedal. Otra especie de fauna doméstica muy dañina presente en los ecosistemas de la comuna corresponde al perro (*Canis domesticus*), el cual presenta una amenaza muy importante para la fauna nativa. Se identificó la presencia de perros en los ecosistemas Humedal Carrizal Bajo, Humedal Estuario Río Huasco, Playa Brava, Río Huasco y Parque Nacional Llanos de Challe; este último es el ecosistema más afectado por esta amenaza, donde específicamente *Lama guanicoe* (Guanaco) es la especie dañada, ya que se han reportado muchos casos de muertes de ejemplares de guanaco por ataques de perros vagos.
- **Contaminación por residuos domiciliarios:** la presencia de microbasurales dentro de la comuna de Huasco es muy importante para la conservación de especies, debido a que disminuye la disponibilidad de hábitats para especies de fauna asociada. En este estudio se identificó la presencia de microbasurales en los ecosistemas Humedal Río Huasco, Humedal Carrizal Bajo, Río Huasco y Playa Brava. También es necesario mencionar que la

basura puede causar graves daños a la fauna asociada ya que puede causar lesiones y/o intoxicación por su consumo.

- **Cambios de uso de suelo:** esta amenaza es muy importante para la conservación de los ecosistemas, ya que el cambio de uso de suelo se realiza para la ejecución proyectos de distinta índole (industrial, inmobiliario, agrícola, etc). Se identifico para el ecosistema Río Huasco una zona de plantación agrícola.
- **Caza o Pesca:** la extracción de recursos naturales de los distintos ecosistemas pueden llegar a ser muy perjudiciales si no se controlan, principalmente cuando la fauna asociada presenta algún estado de conservación. Dentro de los ecosistemas estudiados se registró que en el Humedal Río Huasco algunos pobladores instalan redes agallareras para la extracción de fauna íctica, extrayendo recursos naturales del humedal, y pudiendo afectar a aves que se alimentan en esa zona. En los ecosistemas Humedal Carrizal Bajo y Playa Brava también se realiza extracción de recursos hídricos. Por otra parte, en la zona del Parque Nacional Llanos de Challe, donde habita *Lama guanicoe* (guanaco) se producen algunos eventos de caza ilegal de esta especie con fines alimenticios.
- **Asentamientos Humanos y Turismo:** la comuna de Huasco presenta asentamientos humanos asociados a los ecosistemas Humedal Río Huasco, Humedal Carrizal Bajo, Río Huasco y Playa Brava. Esta amenaza es muy importante ya que afecta directamente los hábitats para especies de flora y fauna, provocando una disminución en su calidad y espacio, pudiendo afectar especies con estados de conservación. El turismo también actúa como una amenaza en los ecosistemas de la comuna, principalmente en aquellos que funcionan como balnearios en la época estival, como es el caso del Humedal Carrizal Bajo, que en periodo de verano se ve invadido de turistas los cuales ingresan con vehículos a la zona del humedal afectando la vegetación y la fauna residente.
- **Actividades Económicas:** las distintas actividades económicas que se desarrollan en los ecosistemas presentes en la comuna de Huasco pueden presentar una amenaza para al flora y fauna asociada. En la zona del río Huasco existe una construcción perteneciente a CAP, el cual interviene directamente el hábitat acuático. Por otro lado, el sector de Playa Brava se encuentra inserto en un área industrial, donde destaca la presencia de termoeléctricas y zonas de acopios de cenizas, y una planta desalinizadora que se encuentra en proceso de evaluación. Estos proyectos afectan directamente la biodiversidad del sector, disminuyendo la calidad del hábitat de las especies.

Tabla 12. Usos ecosistémicos y amenazas de los Ecosistemas estudiado dentro de la Comuna de Huasco.

Actividades	Humedal Estuario Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisani	Playa Brava	Aguadas del PNLLCH
USOS ECOSITÉMICOS						
Asentamientos humanos	Asentamientos	Asentamientos	Asentamientos		Asentamientos	
Actividades Económicas	CAP				Termoelectricas	
Recreacional	Balneario	Balneario			Balneario	
Académico	Avistamiento de aves	Avistamiento de aves	Avistamiento de aves	Avistamiento de aves	Avistamiento de aves	Avistamiento de fauna, estudio de flora (desierto florido)
Turístico	Balneario	Balneario			Balneario	
Uso de suelo			Agrícola			
Protección de Biodiversidad	En proceso de Santuario de la Naturaleza	Santuario de la Naturaleza				Parque Nacional
AMENAZAS						
Incendios Forestales	Plantación de <i>Eucalyptus globulus</i>					
Períodos de Marejadas					Disminución de hábitat de <i>Microlophus atacamensis</i>	
Introducción de flora exótica	Plantación de <i>Eucalyptus globulus</i>		Plantación de <i>Olea europea</i>			
Presencia de Fauna doméstica	Presencia de equinos que producen daño estructural a la vegetación por ramoneo y pisoteo.	Presencia de perros que afectan la fauna nativa residente	Presencia de perros que afectan la fauna nativa residente		Presencia de perros que afectan la fauna nativa residente	Presencia de perros que afectan la fauna nativa residente, principalmente <i>Lama guanicoe</i> (guanaco)

Actividades	Humedal Estuario Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisani	Playa Brava	Aguadas del PNLLCH
Contaminación por residuos domiciliarios	Microbasurales	Microbasurales	Microbasurales		Microbasurales	Microbasurales
Cambios de uso de suelo			Uso agrícola			
Caza o Pesca	Extracción de fauna íctica	Extracción de fauna íctica	Extracción de fauna íctica		Extracción de fauna íctica	Caza ilegal de guanacos
Asentamientos Humanos y Turismo	Asentamientos Humanos	Asentamientos Humanos y zona de balnearios	Asentamientos Humanos		Asentamientos Humanos y zona de balnearios	
Actividades Económicas			Construcción CAP		Termoelectricas, desalinizadora	

Fuente: Elaboración propia.

6.5 Priorización de Especies

En base al análisis realizado por Squeo *et al.* 2008 sobre el índice de Prioridad de las especies de flora presentes en la región de Atacama, determinó la presencia de 5 especies presentes en la Comuna de Huasco que deben ser priorizadas por las características que presentan. A continuación en la Tabla 13 se detallan las especies.

Tabla 13. Treinta especies endémicas prioritarias para la conservación ordenada en función del Índice de Prioridad (IP) categoría de conservación (CAT).

Especie de Flora Amenazadas	IP	CAT	Comuna de Huasco
<i>Leontochir ovallei</i>	0,83	EP	X
<i>Argemone crassifolia</i>	0,58	IC (EX?)	
<i>Trigrida philippiana</i>	0,54	IC (EX?)	
<i>Polygala solieri</i>	0,54	IC	
<i>Epipetrum bilobum</i>	0,52	IC (EX?)	
<i>Balbisia microphylla</i>	0,51	IC (EX?)	
<i>Tropaeolum kingii</i>	0,49	IC (EX?)	
<i>Aristolochia bridgesii</i>	0,49	IC (FP?)	
<i>Polypodium espinosae</i>	0,48	IC (FP?)	
<i>Ivania cremnophila</i>	0,48	IC (EX?)	
<i>Deuterocohnia chrysantha</i>	0,47	EP	X
<i>Pilea elliptica</i>	0,47	IC (EX?)	
<i>Pellaea myrtillofolia</i>	0,45	IC (EX?)	
<i>Argemone rosea</i>	0,45	IC (FP?)	
<i>Eryngium anomalum</i>	0,44	IC (EX?)	X
<i>Gentianella coquimbensis</i>	0,43	EP	
<i>Tetragonia esponsosae</i>	0,43	IC (EX?)	
<i>Llagunoa glandulosa</i>	0,41	IC	
<i>Domeykoa perennis</i>	0,4	IC (FP?)	
<i>Limonium guaicurú</i>	0,4	IC (EP?)	
<i>Microphytes robusta</i>	0,4	IC (EX?)	
<i>Werdermannia macrostachya</i>	0,4	IC (FP?)	
<i>Werdermannia pinnata</i>	0,4	IC (FP?)	
<i>Linum cremnophilum</i>	0,4	IC (EX?)	
<i>Argylia bifrons</i>	0,39	IC (EX?)	
<i>Montiopsis demissa</i>	0,39	IC (EX?)	
<i>Puya boliviensis</i>	0,39	EP	X
<i>Chenopodium trifurcatum</i>	0,38	IC(VU?)	
<i>Cyphocarpus psammophilus</i>	0,38	EP	X
<i>Aloysia fonckii</i>	0,38	IC(FP?)	

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se consideró todas las especies de flora que presentan estados de conservación de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio de Medio Ambiente actualizado hasta el 2018.

Por otro lado, para el grupo de fauna vertebrada terrestre con estado de conservación se determinó el índice de riesgo que presenta cada uno de ellas, el cual priorizó un total de 13 especies con Estado de Riesgo Alto y Máximo, destacando el grupo de reptiles y anfibios (Tabla 14).

Tabla 14. Índice de riesgo de las especies con estado de conservación presentes en la comuna de Huasco.

Especies de Fauna Amenazadas	BSE	EC	E	EH	M	AGR	IR	Estado de Riesgo
<i>Cygnus melancoryphus</i>								No Determinado
<i>Coscoroba coscoroba</i>								No Determinado
<i>Larus modestus</i>	33	80	0	0	0		33,7	Medio
<i>Larus serranus</i>	33	80	0	100	0		48,7	Medio
<i>Larosterna inca</i>	33	80	0	0	0		33,7	Medio
<i>Calidris canutus</i>	67	0	0	100	0		18,4	Bajo
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	67	80	0	100	0		50,4	Alto
<i>Fulica ardesiaca</i>	33	0	0	100	0		16,7	Bajo
<i>Amorphochilus schnablii</i>	67	0	0	0	0	50	10,9	Bajo
<i>Chinchilla chinchilla</i>								No Determinado
<i>Chinchilla lanigera</i>	33	100	100	0	50	0	59,2	Alto
<i>Ctenomys fulvus</i>	33	80	0	0	100	100	63,7	Alto
<i>Lama guanicoe</i>	33	100	0	0	0	100	56,7	Alto
<i>Vicugna vicugna</i>	33	100	0	0	0	100	56,7	Alto
<i>Chaetophractus nationi</i>								No Determinado
<i>Leopardus jacobitus</i>								No Determinado
<i>Liolaemus isabelae</i>	67	40	100	0	100	0	44,4	Medio
<i>Liolaemus juanortizi</i>	67	100	100	100	100	0	83,4	Máximo
<i>Liolaemus lorenzmulleri</i>								No Determinado
<i>Liolaemus manuely</i>								No Determinado
<i>Liolaemus patriciaturrae</i>	67	40	100	100	100	0	34,4	Medio
<i>Liolaemus robertoi</i>								No Determinado
<i>Liolaemus rosenmanni</i>	67	40	100	0	100	0	44,4	Medio
<i>Liolaemus silvai</i>	67	80	100	0	100	0	60,4	Alto
<i>Microlophus atacamensis</i>	67	80	100	0	100	0	60,4	Alto
<i>Rhinella atacamensis</i>	67	100	100	100	100	100	98,4	Máximo
<i>Telmatobius marmoratus</i>	67	40	0	100	100	100	64,4	Alto
<i>Telmatobius pefauri</i>	67	40	100	100	100	100	74,4	Alto
<i>Telmatobius peruvianus</i>	67	40	0	100	100	100	64,4	Alto
<i>Telmatobius zapahuirensis</i>	67	40	100	100	100	100	74,4	Alto
<i>Pleurodema marmorata</i>	67	40	0	100	100	100	64,4	Alto

En base a lo señalado anteriormente, se priorizan las siguientes especies de flora y fauna presentes en los ecosistemas de la comuna de Huasco:

Tabla 15. Especies priorizadas de flora y fauna presentes en la comuna de Huasco.

Especies Priorizadas
Fauna
<i>Coscoroba coscoroba</i>
<i>Larosternia inca</i>
<i>Lama guanicoe</i>
<i>Phoenicopterus chilensis</i>
<i>Calidris canutus</i>
<i>Liolaemus juanortizi</i>
<i>Ctenomys fulvus</i>
<i>Rhinella atacamensis</i>
<i>Liolaemus silvai</i>
<i>Cygnus melancoryphus</i>
<i>Microlophus atacamensis</i>
<i>Leucophaeus modestus</i>
Flora
<i>Eriosyce crispa</i>
<i>Alstroemeria graminea</i>
<i>Alstroemeria polyphylla</i>
<i>Maihueiopsis crassispina</i>
<i>Leontochir ovallei</i>
<i>Deuterocohnia chrysantha</i>
<i>Menonvillea minima</i>
<i>Puya boliviensis</i>
<i>Eryngium macracanthum</i>
<i>Eriosyce aurata</i>
<i>Copiapoa dealbata</i>
<i>Copiapoa marginata</i>
<i>Maihueiopsis domeykoensis</i>
<i>Carica chilensis</i>
<i>Atriplex vallenarensis</i>
<i>Suaeda multiflora</i>
<i>Adesmia argyrophylla</i>
<i>Prosopis chilensis</i>
<i>Prosopis flexuosa</i>
<i>Heliotropium filifolium</i>
<i>Heliotropium glutinosum</i>
<i>Myrcianthes coquimbensis</i>
<i>Monttea chilensis</i>
<i>Alstroemeria diluta</i>

Especies Priorizadas
<i>Porlieria chilensis</i>
<i>Pintoa chilensis</i>
<i>Alstroemeria werdermannii</i>

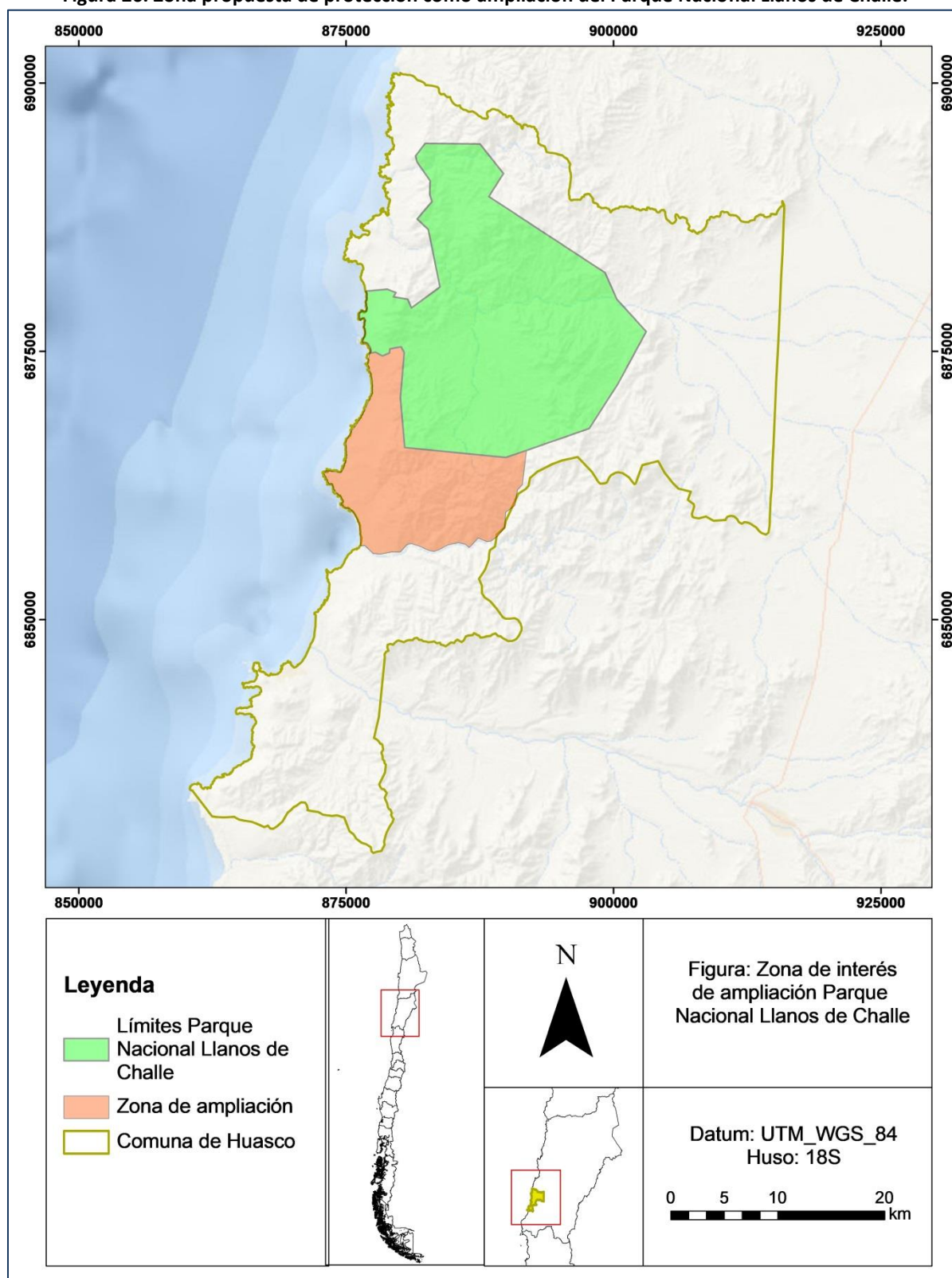
6.6 Priorización de Ecosistemas.

Los ecosistemas estudiados en la Comuna de Huasco presentan ejemplares de flora y fauna únicos para el país, que deben ser conservados debido a los hábitats que presentan. En general, la zona de las aguadas son muy importantes en cuanto a la biodiversidad que albergan, sin embargo ya se encuentra protegidas por el SNASPES con la categoría de Parque Nacional. De igual forma, los dos humedales costeros presentes en la comuna, Humedal Estuario Río Huasco y Humedal Costero Carrizal Bajo se encuentran protegidos debido a la categorización de Santuario de la Naturaleza para el caso del Carrizal Bajo, y en proceso para el Humedal Huasco; por lo que ambos ecosistemas ya presentan una figura de protección.

El Ecosistema identificado como "Quebrada Taisana", corresponde a un sector colindante con los límites del Parque Nacional Llanos de Challe, por ende, se considera como una zona que alberga gran biodiversidad de especies de fauna terrestre por ser considerada como corredor biológico al poseer abundante vegetación la cual sirve como refugio y alimento para determinadas especies, manteniendo así la conectividad entre las grandes extensiones de ecosistemas dunares presentes en la zona. Debido a la riqueza biológica que posee, principalmente de grupos como reptiles y aves, es que se hace necesaria la priorización de este Ecosistema, para que se mantenga lo menos intervenido posible permitiendo su conservación. Es necesario considerar que la Quebrada Taisani corresponde a un sector dentro del polígono de ampliación propuesto por CONAF.

El Ecosistema Playa Brava presenta características particulares para que habiten especies con requerimientos específicos en cuanto a hábitat y disponibilidad de alimento, como *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama), el cual se encuentra con categoría de conservación "Vulnerable" de acuerdo al RCE. Esta especie es residente en este Ecosistema, por ende, se hace estrictamente necesario la priorización y conservación de este hábitat, ya que debido a su cercanía con zonas industriales, es blanco de ser intervenido y degradado, generando impactos ambientales irreversibles para las especies. Se propone categorizar este ecosistema como Santuario de la Naturaleza, para lo cual debiera realizarse un estudio más específico del sector para poder limitar la zona de protección.

Figura 26. Zona propuesta de protección como ampliación del Parque Nacional Llanos de Challe.



Fuente: Elaboración propia.

6.7 Programa para la recuperación y conservación de especies nativas con problemas de conservación en la Comuna de Huasco.

Con toda la información recopilada de manera bibliográfica y en terreno se propone elaborar un Plan RECOGE para la totalidad de la Comuna de Huasco, abarcando todas las distribuciones de las especies de flora y fauna con problemas de conservación y los ecosistemas que habitan.

Propósito del Plan

Recuperar y Conservar las especies con estados de conservación presentes en la Comuna de Huasco y sus ecosistemas.

Diagnóstico de los factores de amenazas

La comuna de Huasco como objeto de protección, se encuentra sujeto a una serie de amenazas que causan el deterioro de sus ecosistemas, y por consecuencia de las especies que habitan en el. En el desarrollo del informe se identificaron las siguientes amenazas: contaminación, incendios forestales, introducción de biota exótica, extracción de recursos naturales, cambios de usos de suelo, cambios de uso de suelo, la pesca y caza ilegal, asentamientos humanos y actividades económicas.

Cada una de las amenazas se encuentran descritas en el ítem 6.4

Actores Relevantes

- Ministerio de Medio Ambiente a través de su Secretaría Regional Ministerial de la Región de Atacama.
- Ministerio de Agricultura a través de área de Recursos Naturales del Servicio de Agricultura y Ganadero de la Región de Copiapó.
- Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Atacama.
- Ministerio de Agricultura a través de la Corporación Nacional Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Instituto de Desarrollo Agropecuario e Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Región de Copiapó.
- Ministerio de Economía a través de la Subsecretaría de Turismo y el Servicio Nacional de Turismo de la región de Copiapó
- Ministerio de Bienes Nacionales
- Municipalidad de Copiapó y Huasco
- Gobierno Regional de la región de Atacama.
- ONG que realicen acciones de conservación
- Juntas de vecinos
- Universidades
- Establecimientos Educativos

Visión

La comuna de Huasco presenta una gran variedad de ecosistemas, desde zonas de humedales costeros a zonas de desierto florido; los cuales albergan una gran diversidad de especies de flora y fauna únicas en el país (alto endemismo).

Alcance Territorial del Plan

El plan se pretende realizar territorialmente en toda la comuna de Huasco, región de Atacama.

Meta del Plan

Recuperar y conservar las especies de flora y fauna con problemas de conservación de la Comuna de Huasco.

Líneas de Acción

- ✓ Desarrollar un plan de educación ambiental permanente en la comuna de Huasco para sensibilizar a la comunidad y tomadores de decisión acerca de la importancia de proteger las especies y ecosistemas de la comuna (especies protegidas, amenazas y usos ecosistémicos). Este plan buscará enseñar la ética en la explotación de recursos y las buenas prácticas ambientales en la vida cotidiana, con una cosmovisión hacia el desarrollo sostenible (satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades), que permita a la comunidad ser más conscientes, más responsables y estar funcionalmente mejor preparados a los retos de la preservación de la calidad ambiental y de la vida.
- ✓ General material de difusión (gigantografías), con nombre, fotografías, estado de conservación de las especies presentes en los sistemas estudiados en el desarrollo de esta licitación, para que la población y turistas en general, eviten la perturbación de las zonas que albergan gran diversidad de la comuna de Huasco. Se propone potenciar la zona de Playa Brava, donde se encuentra presente el corredor de Atacama, especie categorizada como Vulnerable.
- ✓ Fiscalización permanente y eficiente por parte de las autoridades correspondientes, que garantice el cumplimiento de la normativa vigente asociada a la protección de las especies y sus hábitats. Como por ejemplo: mayor fiscalización de la fauna introducida como lo son los perros salvajes que depredan al Guanaco, actualmente existen dos monitoreos de control al año por parte de Conaf, lo cual es insuficiente para mantener el control de dichos perros asilvestrados.
- ✓ Desarrollar un plan de manejo para la flora y fauna priorizadas de la comuna de Huasco. Considerar los planes RECOGE de la garra de león, el plan nacional de conservación del guanaco, y flora costera del norte de Chile.
- ✓ Ampliación de áreas protegidas públicas y privadas, como por ejemplo la quebrada Taisana que se encuentra dentro del polígono que quiere ser ampliado del Parque Nacional Llanos de Challe. Actualmente se están desarrollando actividades para declarar Santuario de la Naturaleza el humedal Río Huasco.
- ✓ Implementación de acciones para la conservación *in situ* y *ex situ* del medio natural, siguiendo con los protocolos de germinación realizados por Conaf específicos para las especies. Se propone potenciar el “vivero comunal” ubicado en la comuna de Huasco para la

propagación de la flora nativa, haciendo partícipes no sólo a especialistas en el área, sino también a la comunidad.

- ✓ Realización de acciones de mitigación y/o lograr medidas compensatorias en cualquier proyecto que afecten los ecosistemas.
- ✓ Establecer redes de colaboración para detección y denuncias de impactos. Especialmente que la comunidad esté en conocimiento de contactar a la autoridad pertinente en casos en dichos casos. Ejemplo: Al encontrar fauna atropellada, si están arrancando flora con problemas de conservación de sus hábitats, si presencian contaminación de los humedales, entre otros.
- ✓ Promover la intervención comunitaria para la recuperación de sitios con microbasurales (limpieza, instalación de letreros, entre otros) Aumentar la periodicidad de las jornadas de limpieza de los ecosistemas, por parte de la Municipalidad de Huasco. Además de difundir iniciativas de reciclaje entre la comunidad.

7 CONCLUSIONES

La región de Atacama se caracteriza por poseer una gran cantidad de sitios prioritarios, debido a la gran diversidad de flora y fauna que habitan en él. Dentro de los ecosistemas importantes para la conservación se encuentra la zona de Desierto Costero de Huasco, siendo un sitio prioritario del Parque Nacional Llanos de Challe.

Debido a la alta concentración de biodiversidad en la comuna, es que se han creado distintas estrategias de conservación, como el Programa para la Recuperación Ambiental y Social de Huasco (PRAS de Huasco), con la finalidad de favorecer la conservación del Medio Ambiente.

En el marco del PRAS Huasco se hace necesario diseñar un programa para la conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats dentro de la comuna, para lo cual se realizó un levantamiento de información in situ y bibliográfica, para establecer los ecosistemas y las especies con problemas de conservación de la Comuna de Huasco.

De los 3 talleres educacionales para dar a conocer la flora y fauna de la comuna de Huasco con problemas de conservación, sólo se pudo realizar uno en la escuela de Carrizal de Huasco, esto debido a la contingencia que presenta el país, los demás establecimientos educacionales de Huasco, se encontraban sin clases. Además la presentación del PRAS, también se suspendió por el mismo motivo. Esto también ocurrió con el taller de difusión en el cual, la comunidad no llegó.

Durante la primera etapa se realizó un levantamiento de los ecosistemas de la comuna, donde se priorizaron 17 especies de flora y fauna. A su vez se estableció la vulnerabilidad de los ecosistemas presentes para definir futuros sitios prioritarios. Durante el segundo terreno, entre los ecosistemas visitados destacan las aguadas. Éstas, son afloramientos de aguas superficiales que permiten la vida de flora y fauna emplazada en estos ambientes ofreciendo zonas de descanso, alimentación, y refugio para las diversas especies, entre ellas algunas con problemas de conservación. En la aguada Llanos de Challe, se encontró una población de *Lama guanicoe*, esta especie se encuentran en estado de conservación vulnerable; en la aguada en Carrizo, se encontraron especies escasamente avistados anteriormente como lo es *Leopardus colocolo*, en estado Casi Amenazado y *Rhinella atacamensis*, en estado Vulnerable.

En cuanto a la priorización de especies, para el componente flora se establecieron 5 especies de acuerdo al índice de prioridad presentado por Squeo et al. 2008, el cual se basa en la amplitud de la distribución (grado de endemismo) y la unidad taxonómica de la especie; además de éstas se consideraron todas aquellas especies de la comuna de Huasco que presentan algún estado de conservación de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Clasificación de especies del Ministerio de Medio Ambiente, actualizado hasta el 2018; dando un total de 27 especies de flora para la comuna de Huasco, entre ellas su especie más carismática y además endémica *Leontochir ovallei*.

Para el componente fauna se estableció el índice de riesgo considerando los siguientes criterios: Estado de conservación, grado de agregación poblacional, movilidad, especialista de hábitat y/o distribución restringida, y endemismo. Dando un total de 12 especies para ser priorizadas, entre las que destacan, *Coscoroba coscoroba* y *Lama guanicoe*.

Para la creación del “Programa para la recuperación y conservación de especies nativas con problemas de conservación en la Comuna de Huasco” se tomaron en cuenta los siguientes criterios: a) Identificación de las amenazas tanto para las especies como de los ecosistemas, b) Identificación de los usos ecosistémicos, c) Estado de Conservación de las especies presentes. Mediante sus líneas de acción este programa pretende Recuperar y Conservar las especies, creando consciencia dentro de la comunidad y los actores claves sobre la importancia de la flora y fauna presente en esta comuna, que presenta un alto grado de endemismo.

Finalmente, con todo lo anterior dicho, se propone establecer dos nuevas zonas de priorización dentro de la comuna de Huasco: Playa brava y la zona de ampliación del Parque Nacional Llanos de Challe. Playa Brava porque presenta características particulares para que habiten especies con requerimientos específicos en cuanto a hábitat y disponibilidad de alimento, como *Microlophus atacamensis*, el cual se encuentra con categoría de conservación "Vulnerable" de acuerdo al RCE. Esta especie es residente en este ecosistema, por ende, se hace estrictamente necesario la priorización y conservación de este hábitat, ya que debido a su cercanía con zonas industriales, es blanco de ser intervenido y degradado, generando impactos ambientales irreversibles para las especies. Se propone categorizar este ecosistema como Santuario de la Naturaleza, para lo cual debiera realizarse un estudio más específico del sector para poder limitar la zona de protección. Y la Ampliación del Parque Nacional Llanos de Challe ya que presenta numerosas zonas como el Ecosistema identificado como "Quebrada Taisani", la cual alberga gran biodiversidad de especies de fauna terrestre por ser considerada como corredor biológico y poseer abundante vegetación la cual sirve como refugio y alimento para determinadas especies, manteniendo así la conectividad entre las grandes extensiones de ecosistemas dunares presentes en la zona. Debido a la riqueza biológica que posee, principalmente de grupos como reptiles y aves.

8 BIBLIOGRAFÍA

ALFARO, F., PIZARRO-ARAYA, J., LETELIER, L., CEPEDA-PIZARRO, J. 2013. Distribución geográfica de los ortópteros (Insecta: Orthoptera) presentes en las provincias biogeográficas de Atacama y Coquimbo (Chile). *Revista de geografía Norte Grande* 56: 235-250.

ARMESTO, J., VIDIELLA, P., GUTIERREZ, J. 1993. Plant communities of the fog-free coastal desert of Chile: plant strategies in a fluctuating environment. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 271-282.

ARMESTO, J., ROZZ, R., SMITH-RAMIREZ, C., ARROYO, M. 1998. Conservation targets in South American temperate forests. *Science*: 282: 1271-1272.

ARTIGAS, J. N. 1975. Introducción al estudio por computación de las áreas zoogeográficas de Chile continental basado en la distribución de 903 especies animales terrestres. *Gayana, Miscelánea* 4:1-25.

ARROYO, M., RIVEROS, M., PEÑALOZA, A., CAVIERES, L. FAGGI, A. 1996. Phytogeographic relationships and regional richness patterns of the cool temperate rainforest flora of southern South America.

AUGUSTO, P., MATTONI, C., PIZARRO-ARAYA, J., CEPEDA-PIZARRO, J., LOPEZ-CORTES, F. 2006. Comunidades de escorpiones (Arachnida: Scorpiones) del desierto costero transicional de Chile.

BAILEY, L., BAILEY, M. 2003. Trial field key to the woody desert fungi found in the Pacific Northwest. Pacific Northwest Key Council (<http://www.svims.ca/council/Woody.htm>).

BLANCO, D. , CARBONELL, M. 2001. El censo neotropical de aves acuáticas. Los primeros 10 años: 1990- 1999. Wetlands International, Buenos Aires & Ducks Unlimited, Memphis, 96pp.

BRIONES, R., GARATE, F., JEREZ, V. 2012. Guía de Campo Insectos de Chile nativos, introducidos y con problemas de conservación. 256 pp.

BUSTAMANTE A., SEREY R., GUZMÁN G. 1989. Distribución y abundancia de epífitos en bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*), isla Navarino, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* 39: 59-67.

CARO, T. 2016. Guidelines for wildlife monitoring: savannah herbivores. *Tropical Conservation Science* 9 (1): 1-15.

CEA. 2017. Caracterización del Humedal Costero Estuario del Río Huasco para su postulación como Santuario de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

CEI, J. M. 1962. Batracios de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago

CEPEDA-PIZARRO, J., PIZARRO-ARAYA, J. VÁSQUEZ, H. 2005. Composición y abundancia de artrópodos epígeos del Parque Nacional Llanos de Challe: impactos del ENOS del 1997 y efectos del hábitat pedológico. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 635-650.

CEPEDA-PIZARRO, J., PIZARRO-ARAYA, J. VÁSQUEZ, H. 2005. Variación en la abundancia de arthropoda en un transecto latitudinal del desierto costero transicional de Chile, con énfasis en los tenebriónidos epígeos. *Revista Chilena de Historia Natural* 78: 651-663.

CEPEDA-MERCADO, A., TRONCOSO, I., VILLEGAS, A., PAREDES, L., ARAYA, L., ORTUYA, R., LOUIT, C., MELENDEZ, M., GONZALEZ-MAYA, J. 2014. Felinos del Parque Nacional Llanos de Challe: nuevos retos para la conservación de la biodiversidad en la región de Atacama. Corporación Nacional Forestal, Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Boletín N°2.

CHÁVEZ, F., CERDA J. 2012. Documento General. Guía para evaluación de línea de base componente fauna silvestre. D-PR-GA-009. Servicio Agrícola y Ganadero, 47 pp. (http://www.sag.cl/sites/default/files/guia_de_evaluacion_ambiental_componente_fauna_silvestre.pdf)

CONAF, 1997. Plan de Manejo Parque Nacional Llanos de Challe. Documento de Trabajo N°250. Mieres, G. (Ed) Santiago. 129pp.

CONAMA. 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y antecedentes básicos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago (<http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/18824>)

CONAMA. 1996. Metodologías para la caracterización de la calidad ambiental. CONAMA-Tesam, Santiago, 242 pp (<https://searchworks.stanford.edu/view/3963748>)

CONAMA. 2003. Estrategia nacional de biodiversidad. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 21 pp.

CONAMA, 2005. Solicitud para la creación de Santuario de la Naturaleza Humedal Estuario del río Huasco.

CONTRERAS, L., TORRES-MURA, J. 2009. Biogeografía de Mamíferos. Pp. 305-314 En: A. Muñoz-Pedreros & J. Yáñez (Eds.). Mamíferos de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, 571 pp.

CONWAY, C. J., V. GARCIA, SMITH, M., HUGHES, K. 2008. Factors affecting detection of burrowing owl nests during standardized surveys. *Journal of Wildlife Management* 72:688-696.

COUVE, E., VIDAL, C., RUIZ, J. 2016. Aves de Chile, sus islas oceánicas y península Antártica. FS Editorial, Punta Arenas, 550 pp.

DÍAZ,-PAEZ, H, ORTIZ, J. 2003. Evaluación del estado de conservación de los anfibios en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. 76: 509-525.

- DAYLI, G. 1997. Nature's Services. Societal dependence on natural ecosystems. Washington D.S.
- DELANY, S. 2005. Guidelines for participants in the International Waterbird Census (IWC). Wetlands International, Wageningen, 15pp.
- DEMANGEL, D. 2016. Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, 619 pp.
- DEPRAETERE, M., S. PAVOINE, F. JIGUET, A. GASC, S. DUVAIL & J. SUEUR. 2012. Monitoring animal diversity using acoustic indices. Ecological Indicators 13: 46-54.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS, 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Huasco.
- DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE. [en línea]. Recuperado en: (www.meteochile.cl)
- DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE. 2001. Climatología Regional. Santiago: Departamento de Climatología, Dirección Meteorológica de Chile. Pp. 16-39. (www.meteochile.cl)
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS, 2007. Evaluación de la Explotación Máxima Sustentable del Acuífero de Huasco. (www.meteochile.cl)
- DONALDSON, J. 2003. Cycads. Status survey and conservation action plan IUCN/SSC Conifer Specialis Group, Glan, Switzerland and Cambridge, UK 121pp
- DONOSO – BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.
- ELZINGA, C. L., D. W. SALZER, J. W. WILLOUGHBY & J. P. GIBBS. 2001. Monitoring plant and animal populations. Blackwell Science Inc., Malden, Massachusetts, 360 pp.
- ESPINOSA, L. 2000. Censo de aves acuáticas 1999. Boletín Chileno de Ornitología 7: 39-47.
- EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO. 2005. (<https://www.millenniumassessment.org/es/>)
- FARINA, A. 2014. Soundscape Ecology. Principles, Patterns, Methods and Applications. Springer, Dordrecht, 326 pp.
- FINOT V., BAEZA C., MUÑOZ-SCHICM., RUIZ E., ESPEJO J., ALARCON D., CARRASCO P., NOVOA P., EYZAGUIRRE MT. 2018. Guía de Campo "Alstroemerias Chilenas". Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 292 pp.
- FISHER, B., TURNER, R. 2008. Ecosystem services: classification for valuation. Biological Conservation 141, 1167-1169.
- FISHER, B., KERRY, R., MORLING, P. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. Ecol. Econ. 68: 643-653.

- FUENTES N., SÁNCHEZ P., PAUCHARD A., URRUTIA J., CAVIERES L., MARTICORENA A. (2014) Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile: Una Guía de Campo. Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB), Concepción, Chile.
- GAJARDO, R. 1994. La vegetación Natural de Chile clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. 165pp.
- GARCÍA N., ORMAZABAL C. 2008. Árboles Nativos de Chile. Enersis S.A. Santiago, Chile. 196 pp.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON Y R. A. PHILIPPI. 1946. Las Aves de Chile. Vol. 1. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires. 358 pp.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON Y R. A. PHILIPPI. 1951. Las Aves de Chile. Vol. 2. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires. 442 pp.
- GONZALEZ, G. 2008. Lista y distribución geográfica de especies de Coccinellidae (Insecta: Coleoptera) presentes en Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 57: 77-107.
- GREENWOOD, J.J. & R.A. ROBINSON. 2006. General census methods. in W. Sutherland (ed.) Ecological Census Techniques. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 87-183
- HABIT, E., DYER, B., VILA, I. 2006. Estado de Conocimiento de los Peces Dulceacuícolas de Chile. Gayana 70(1): 100-113.
- HANNAH, L., CARR, J., LANKERANI, A. 1995. Human disturbance and natural hábitat: A biome level analysis of a global data set. Biodiversity and Conservacion 4: 128-155.
- HEYER, R., M. DONNELLY, R. MCDIARMID, L. HAYEK Y M. FOSTER. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington, 364 pp.
- HOFFMANN, A. E., WATSON J., FLORES, A. 2015. Flora silvestre de Chile “Cuando el desierto florece”, Volumen 1, Monocotiledóneas y otros taxones. Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile. 38-139 pp.
- INE, 2015. Reportes Estadísticos Comunales 2015. (<https://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/Huasco/Poblaci%C3%B3n>)
- IRIARTE, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, 420 pp.
- IRIARTE, A. 2010. Guía de campo de los mamíferos de Chile. Ed. Flora y Fauna Chile Ltda., 216 pp.
- IRIARTE, A. Y F. JAKSIC. 2012. Los carnívoros de Chile. Ediciones Flora y Fauna y Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad, Pontificia Universidad Católica de Chile, 257 pp.
- JAKSIC, F. M. 1997. Ecología de los vertebrados de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, 262 pp.

JAKSIC, F. M. 2010. Ecología y biodiversidad de vertebrados de Chile: Análisis comentado de la zoología de Claude Gay. Revista Chilena de Historia Natural 83: 323-333.

JARAMILLO, A. 2003. The Birds of Chile. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

JARAMILLO, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones. Barcelona. España. 240 pp.

JIRON, C. 2016. Nuevos registros de hongos gasteroides leñosos desertícolas (Agaricaceae): *Battarrea stevenii* (Liboschitz) Fr. y *Chlamydopus meyenianus* (Klotzsch) Lloyd, en el norte de Chile. Boletín Micológico 31(2): 38-43.

KNIGHT PIÉSOLD-DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS. 2013. Análisis Integrado de Gestión en Cuenca del Río Huasco, Región de Atacama.

KÖRNER, C. 1999. Alpine plant life. Functional plant ecology of high mountain ecosystems. Springer, Verlag
([https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=uFE2-Hr6loC&oi=fnd&pg=PA1&dq=K%C3%B6rner,C.+\(1999\).+Alpine+plant+life.+Functional+plant+ecology+of+high+mountain+ecosystems.+Springer,+Verlag.&ots=tgLUIdE8M2&sig=-CQClf9KCQMf3Fo0zJH224H0AwA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=uFE2-Hr6loC&oi=fnd&pg=PA1&dq=K%C3%B6rner,C.+(1999).+Alpine+plant+life.+Functional+plant+ecology+of+high+mountain+ecosystems.+Springer,+Verlag.&ots=tgLUIdE8M2&sig=-CQClf9KCQMf3Fo0zJH224H0AwA#v=onepage&q&f=false)).

LAZO, I. & E. SILVA. 1993. Diagnóstico de la ornitología en Chile y recopilación de la literatura científica publicada desde 1970 a 1992. Revista Chilena de Historia Natural 66: 103-118.

LAZO, W. 2016. Hongos de Chile. Atlas Micológico. Segunda Edición. 316 pp.

LEEMANS, R., ZUIDEMA, G. 1995. Evaluating changes in land cover and their importance for global change. Trends in Ecology and Evolution 10: 76-81.

LÓPEZ-LANÚS, B. Y D. E. BLANCO. 2005. El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004. Global Series No. 17. Wetlands International, Buenos Aires, 114pp.

LUEBERT, F., PLISCOFF, P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 2006.

MAGURRAN, A. E. & BRIAN J. MCGILL. 2011. Biological diversity: frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press, Oxford, 345 pp.

MANN, G. 1960. Regiones biogeográficas de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 6:15-49.

MARÍN, M. 2004. Lista comentada de las aves de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, 144 pp.

MARIN, C., TORRES, D., FURCI, G., GODOY, R., PALFNER, G. 2018. Estado del arte de la conservación del Reino Fungi en Chile. Jour 7:98-115.

MARTICORENA A., ALARCON D., ABELLO L., ATALA C. 2010. Plantas trepadoras, epífitas y parásitas nativas de Chile. Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 291 pp.

- MARTÍNEZ, D. Y G. GONZÁLEZ. 2005. Las aves de Chile: Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista, Santiago, Chile, 620 pp.
- MARTÍNEZ, D. Y G. GONZÁLEZ. 2017. Guía de campo y breve historia natural. Aves de Chile. Ediciones del Naturalista, Santiago, 538 pp.
- MELLA, J. 2017. Guía de Campo Reptiles de Chile. Tomo 2 Zona Norte. Ed. AP Peñaloza, Santiago, 316 pp.
- MILLÁN, A. 1999 Historia de la minería del hierro en Chile. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2018. Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022, MMA.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2019. Inventario Nacional de Especies de Chile. (<http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>)
- MORENO, R., MORENO, J. ORTIZ, J. VICTORIANO, P., TORRES-PEREZ, F. 2002. Herpetofauna del Parque Nacional Llanos de Challe (III región, Chile). Gayana Zoología (Chile) 66: 7-10.
- MOREIRA-MUÑOZ, A. 2011. Plant Geography of Chile. Springer, Dordrecht. XXII + 344 pp.
- MORALES, J. 1896. "Historia del Huasco".
- MUÑOZ-PEDREROS, A. 2009. Huellas y signos de mamíferos chilenos. CEA Ediciones, Valdivia, 111 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS, A., J. RAU Y J. YÁÑEZ. 2004. Aves rapaces de Chile. CEA Ediciones, Valdivia. Muñoz-Pedrer, A. y J. Yáñez. 2009.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R., MITTERMEIER, C., DA FONSECA, G., KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.
- NOVOA, P., ESPEJO J., ALARCÓN D., CISTERNAS M., DOMÍNGUEZ E. 2015. Guía de Campo de las Orquídeas Chilenas. Segunda edición. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 244 p.
- NOY-MEIR, I. 1973. Desert ecosystems: environment and producers. Annual Review of Ecology and Systematics 4: 25-51.
- NOY-MEIR, I. 1985. Desert ecosystems structure and function. En: Evenari, M., Noy Meir, I., Goodall, d. (eds) Hot desert and arid shrublands: 93-103. Elsevier, Amsterdam.
- NÚÑEZ, H. 1992. Geographical data of Chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Smithsonian Herpetological Information Service 91: 29 pp.
- NÚÑEZ, H. Y O. GÁLVEZ. 2015. Catálogo de la Colección Herpetológica del Museo Nacional de Historia Natural y Nomenclátor basado en la Colección. Publicación Ocasional MNHN 64: 1-203.

- OLIVARES, F. 2006. Dinámica espacio temporal del ensamble avial del humedal de la desembocadura del río Huasco III región (28°27'S-71°12'O) durante el periodo 2004-2005. Tesis para optar al título de Biólogo Marino. Departamento de Ciencias del Mar. Universidad Arturo Pratt. Iquique, Chile. 178pp.
- PINCHEIRA - DONOSO, D. Y H. NÚÑEZ. 2005. Las especies chilenas de *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae). Taxonomía, sistemática y evolución. Publicación Ocasional Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 59:7-486.
- PIONTELLI, E., TORO, M.A., GIUSIANO, G., VIVAR, V. 2002. Distribución altitudinal de hongos queratinofilos, epífitos y endófitos en suelos desérticos del norte chileno (II, 23°L.S y 68° L.W). Boletín Micológico Vol. 17: 33-49.
- PIZARRO-ARAYA, J. & FLORES, G. 2004. Two new species of *Gyrinosomus* Guérin-Ménéville from Chilean coastal desert (Coleoptera: Tenebrionidae: Nycteliini). Journal of the New York Entomological Society 112: 121-126.
- PIZARRO-ARAYA, J., JEREZ, V. 2004. Distribución geográfica del género *Gyrinosomus* Guérin-Ménéville, 1834 (Coleoptera: Tenebrionidae): una aproximación biogeográfica. Revista Chilena de Historia Natural 77: 491-500.
- PIZARRO-ARAYA, J., CEPEDA-PIZARRO, J., FLORES, G. 2008. Diversidad taxonómica de los artrópodos epígeos de la región de Atacama (Chile): Estado de Conocimiento. Capítulo 14. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 14: 267-284.
- PLADECO HUASCO. 2019-2022. Plan de Desarrollo Comunal Huasco. Ilustre Municipalidad de Huasco.
- QUIROZ C., PAUCHARD A., MARTICORENA A., CAVIERES L. 2009. Manual de plantas invasoras del centro-sur de Chile. Laboratorio de Invasiones Biológicas. Concepción, Chile. 45 pp.
- RAMÍREZ, G. Y D. PINCHEIRA-DONOSO. 2005. Fauna del altiplano y desierto de Atacama. Phrynosaura Ediciones, Calama, 395 pp.
- REDÓN, J. 1976. Fitogeografía de los líquenes chilenos. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 9: 7-22.
- RIEDEMANN P., ALDUNATE G., TEILLER S. 2014. Arbustos nativos de la zona centro-sur de Chile. Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 308 pp.
- RODRIGUEZ R., MARTICORENA C., ALARCÓN D., BAEZA C., CAVIERES L., FINOT V., FUENTES N., KIESSLING A., MIHOC A., PAUCHARD A., RUIZ E., SANCHEZ P., MARTICORENA A. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. Gayana Bot. 75(1): 1-430.
- ROSSMAN, A., TULLOSS, R., O'DELL, T., THORN, R. 1998. All taxa biodiversity inventory of fungi in a Costa Rican conservation area. Parkway Publishers, Inc. Boone, North Carolina.

RUIZ, V., MARCHANT, M. 2004. Ictiofauna de aguas continentales chilenas. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Departamento de Zoología.

SAG. 2016. Guía de Evaluación Ambiental, Componente Fauna Silvestre. D-PR-GA-01: 20 pp. www.sag.cl.

SAG. 2018. Ley de Caza N°19.473 y su Reglamento. Servicio Agrícola y Ganadero. División de protección de los recursos naturales renovables. 108pp.

SEA. 2015. Guía para la descripción del área de influencia. Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental, Santiago, 97 pp (https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2016/01/15/guia_ecosistemas_terrestres.pdf)

SEA. 2017. Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Servicio de Evaluación Ambiental, Santiago, 46 pp

SEÑORET, F., JP. ACOSTA. 2013. Cactáceas endémicas de Chile, Guía de Campo. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile, 250 pp.

SQUEO F., ARROYO MTK., MARTICORENA A., ARANCIO G., MUÑOZ-SCHICK M., NEGRITO M., ROJAS G., ROSAS M, RODRÍGUEZ R., HUMAÑA AM., BARRERA E., MARTICORENA C. 2008. Catálogo de la flora vascular de la Región de Atacama. In: Squeo F, G Arancio & JR Gutiérrez (Ed) Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena. **97 – 120 pp.**

TRAVAINI, A., J. BUSTAMANTE, J. NEGRO Y R. QUINTANA. 2004. ¿Puntos fijos o recorridos lineales para el censo de aves en la estepa patagónica? Ornithología Neotropical 15:513-525.

TELLERÍA, J. L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces, Madrid, 278 pp.

TORRES-MURA, J. C. 1994. Estado de conservación de la fauna terrestre de Chile. Pp. 365-375 en "Perfil Ambiental de Chile". Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 569 pp.

TORRES-CONTRERAS, H., SILVA-ARANGUIZ, E., JAKSIC, F. 1994. Dieta y selectividad de presas de Speotyto cunicularia en una localidad semi-árida de Chile a lo largo de siete años (1987-1993). Revista Chilena de Historia Natural 67: 329-340.

TORRES-CONTRERAS, H. 2001. Antecedentes biológicos de hormigas presentes en Chile publicados en revistas científicas nacionales y extranjeras en el siglo XX. Revista Chilena de Historia Natural. 74: 653-668.

TRONCOSO-PALACIOS, J. 2014. Nueva lista actualizada de los reptiles terrestres de la región de Atacama, Chile. Boletín chileno de Herpetología, 1-4.

URRUTIA J., SÁNCHEZ P., PAUCHARD A., HAUENSTEIN E. 2017. Flora acuática y palustre introducida en Chile. Laboratorio de Invasiones Biológicas, Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 92 pp.

VASQUEZ, J., CAMUS, P., OJEDA, P. 1998. Diversidad, estructura y funcionamiento de ecosistemas costeros rocosos del norte de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 71: 479-499.

VALLADARES, P. 2012. Mamíferos terrestres de la región de Atacama, Chile. Comentarios sobre su distribución y estado de conservación. Gayana 76(1): 13-28.

VELOSO, A. Y J. NAVARRO. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino 6: 481-539.

VERA, F. 2014. Situación de Lama guanicoe en el Parque Nacional Llanos de Challe y su potencial como producto turístico. Revista Interamericana de Ambiente y Turismo. Vol 10, Nº2, 181-188.

VIDAL, M., Y A. LABRA (Eds.). 2008. Herpetología de Chile. Science Verlag, Santiago, 593 pp.

VIDIELLA, P., ARMESTO, J. GUTIERREZ, J. 1999. Vegetation changes and sequential flowerinf after rain in the southern Atacama Desert. Journal of Arid Enironments 43: 449-458.

VILA, I., FUENTE, L., CONTRERAS, M. 1999. Peces Límnicos de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 48: 61-75.

VILLAGRÁN, C. Y L. HINOJOSA. 2005. Esquema biogeográfico de Chile. Pp: 551-577 en Regionalización Biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines (J. Llorente y J. J. Morrone, Editores). Ediciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, México DF, 577 pp

VITOUSEK, P. 1994. Beyond global warming: ecology and global change. Ecology 75: 1861-1876.

WILSON, E. 1992. The diversity of life. Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, MA.

ZUÑIGA-REINOSO, A., GALLEGOS-HARO, G. 2010. Un nuevo registro de la mariposa monarca *Danaus plexippus eripus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae) en Chile. Boletín de Biodiversidad de Chile 4: 90-93.

9 ANEXOS

9.1 Anexo 1: Reunión Inicial.



LISTA DE ASISTENCIA

Temática: Reunión inicio consultoría PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES NATIVAS COMUNA DE HUASCO

Lugar: Copiapó, SEREMI MMA Atacama

Hora: 16:30 horas

Fecha: 18 de julio de 2019

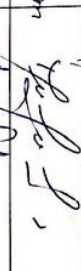
Nombre	Institución	Correo Electrónico	Teléfono	Firma
Alvaro Parra Valdivia	-	aparra.3@mna.gob.cl		
Pamela Araneda Hualquian	-	araneda.pame@gmail.com	9 84515658	
Karla Díaz Beltrán	-	karladiaz.2203@gmail.com	9 53331010	
María José Herrera Seguel	-	mariajo.herrera.seguel@gmail.com	8 84518589	

9.2 Anexo 2: Reunión Campaña de Terreno 1.



ASISTENCIA REUNION PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES NATIVAS COMUNA DE HUASCO

FECHA : Martes, 30 de julio de 2019
 HORA : 12:00 Horas
 LUGAR : Salón de reuniones Seremi Medio Ambiente Atacama

NOMBRE	INSTITUCION	E-MAIL/TELEFONO	FIRMA
Fabiola Aravena Huancivil.	Corvatura.	Aravena. fabi@buaril.com.	
María José Herrera	Corvatura.	mariajose.herrera.seguel@gmail.com	
Karla Díaz Belltrón	Corvatura.	karla.diaz.2203@gmail.com	
ÁLVARO PARRIZ V.	MMMA	APARRIZ.30@gmail.com	

9.3 Anexo 3: Reunión CONAF

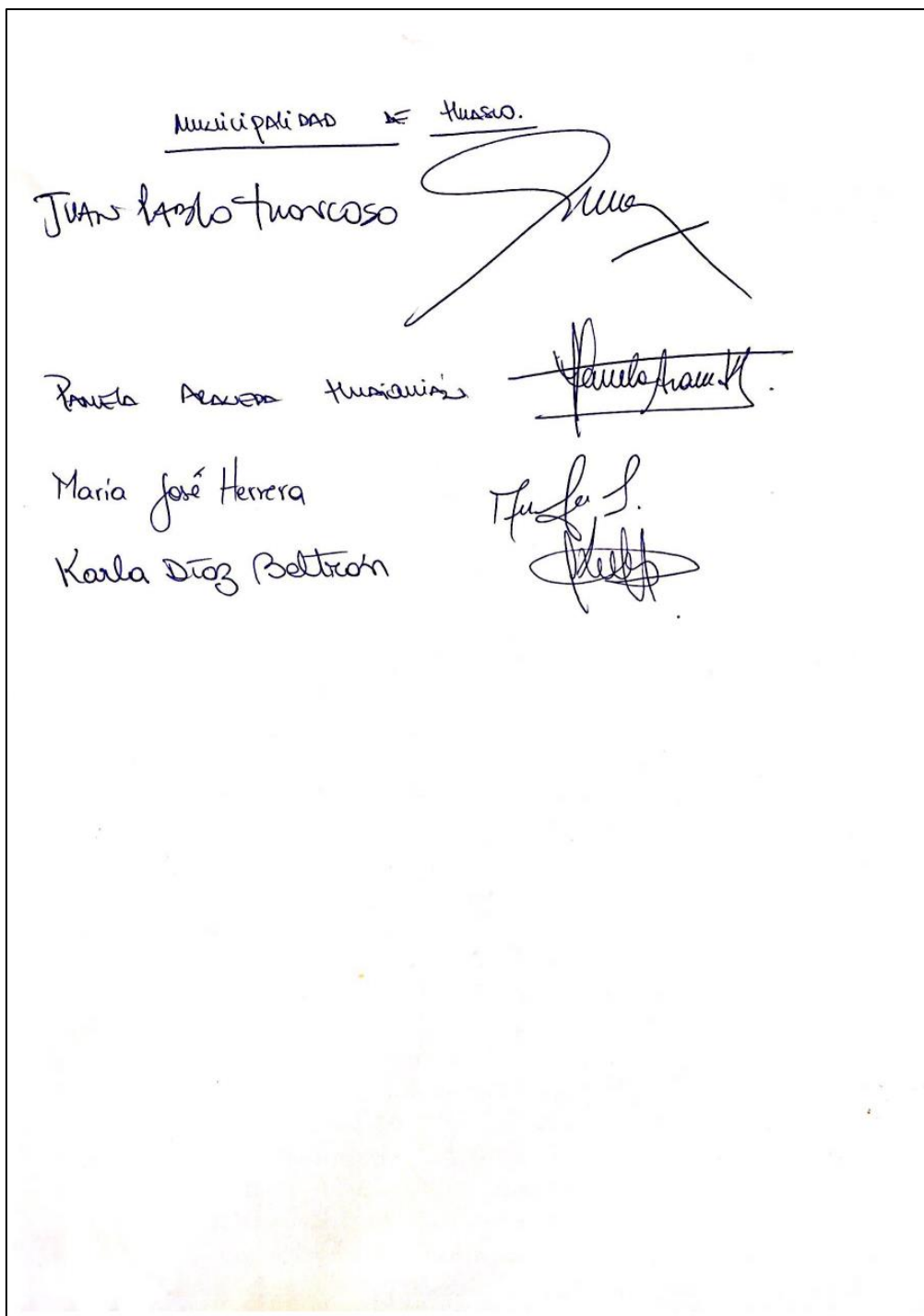


Lista de Asistencia
Diseño de Programa para la Conservación y Recuperación de Especies Nativas con Problemas de Conservación y sus hábitats en la Comuna de Huasco.

Día : 30 de julio de 2019
Lugar: Oficina CONAF región de Atacama.
Hora Inicio: 11:00 hrs.
Hora Término: 12:30 hrs.
Temática: Ecosistemas relevantes presentes en la Comuna de Huasco y zona del Parque Nacional Llanos de Challe.

Nombre	Institución/persona	Firma	e-mail/fono
Cesar Pizarro Gacitúa	CONAF región de Atacama		cesar.pizarro@conaf.cl
Pamela Aranceda Huaquian	Consultora		aranceda.pame@gmail.com
Karla Diaz Beltrán	Consultora		karladiaz.2203@gmail.com
María José Herrera Seguel	Consultora		mariajo.herrera.seguel@gmail.com

9.4 Anexo 4: Reunión Juan Pablo Troncoso.



9.5 Anexo 5: Permiso de Captura SAG

<http://cetopaper.sag.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento>



RESOLUCIÓN EXENTA N°:7250/2019

**AUTORIZA A LA SRTA. PAMELA ARANEDA
HUAQUIAN LA CAPTURA DE ANFIBIOS
MICROMAMÍFEROS Y REPTILES CON
FINES DE INVESTIGACIÓN**

Santiago, 13/ 09/ 2019

VISTOS:

Lo solicitado por el interesado con fecha 21 de agosto de 2019; la Ley N° 18.755, Orgánica de este Servicio; la ley N°4.601, de Caza, modificada por la Ley N° 19.473, de 1996; el D.S. N° 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura; la Resolución N° 2.433 del 27 de abril de 2012 del Director Nacional del Servicio Agrícola y Ganadero, modificada por la Res. Exenta N° 437, del 21 de enero de 2013.

CONSIDERANDO:

1. Que para fines de investigación, la Srta. Pamela Araneda Huaiquian, solicita permiso de captura de fauna silvestre.

RESUELVO:

1. Autorízase a la Srta. Pamela Araneda Huaiquian, RUT N° 16.458.492-5, con domicilio en Volcán Quetrupillan Mz18L1, comuna de Puerto Varas, Región de Los Lagos, la captura de anfibios micromamíferos y reptiles bajo las condiciones de la presente Resolución.
2. Se autoriza la captura de anfibios, de forma manual y por medio de trampas pitfall; micromamíferos, a través de trampas Sherman, y reptiles, de forma manual y por medio de lazo de nudo corredizo, en Humedal Costero Desembocadura Río Huasco, Humedal Carrizal Bajo, Río Huasco, Quebrada Taisani, Playa Brava, Zona Costera, Parque Nacional Llanos de Challe, comuna de Huasco, Región de Atacama, desde la fecha de esta Resolución hasta el 31 de marzo de 2020.
3. Los ejemplares capturados, deberán ser liberados en los mismos sitios de captura, lo antes posibles, teniendo en consideración las condiciones de la especie, el estado del individuo y las condiciones de captura.

Se autoriza la captura dentro de los polígonos que se describen en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1: Polígonos de captura.

Comuna	Región	Coordenadas Este	Coordenadas Norte
Huasco (Humedal Costero Desembocadura río Huasco)	Atacama	285591	6846293
Huasco (Humedal Costero Desembocadura río Huasco)	Atacama	285220	6850225
Huasco (Humedal Costero Desembocadura río Huasco)	Atacama	285520	6850756
Huasco (Humedal Costero Desembocadura río Huasco)	Atacama	285393	6853239
Huasco (Humedal Costero Desembocadura río Huasco)	Atacama	284419	6853497
Huasco (Humedal Costero Desembocadura río Huasco)	Atacama	283557	6850086
Huasco (Humedal Carrizal Bajo)	Atacama	289400	6891941
Huasco (Humedal Carrizal Bajo)	Atacama	290228	6890160
Huasco (Humedal Carrizal Bajo)	Atacama	289507	6886682
Huasco (Humedal Carrizal Bajo)	Atacama	289556	6890554
Huasco (Humedal Carrizal Bajo)	Atacama	289147	6891741
Huasco (río Huasco)	Atacama	290838	6846811
Huasco (río Huasco)	Atacama	290675	6845852
Huasco (río Huasco)	Atacama	287954	6847510
Huasco (río Huasco)	Atacama	288272	6848122
Huasco (Quebrada Taisani)	Atacama	290627	6867539
Huasco (Quebrada Taisani)	Atacama	290850	6866959
Huasco (Quebrada Taisani)	Atacama	290564	6866722
Huasco (Quebrada Taisani)	Atacama	290688	6866396
Huasco (Quebrada Taisani)	Atacama	289973	6866131
Huasco (Quebrada Taisani)	Atacama	289277	6865374
Huasco (Quebrada Taisani)	Atacama	289134	6865582
Huasco (Quebrada Taisani)	Atacama	290024	6866798
Huasco (Playa Brava)	Atacama	279315	6845441
Huasco (Playa Brava)	Atacama	279416	6841508
Huasco (Playa Brava)	Atacama	279073	6841922
Huasco (Playa Brava)	Atacama	279227	6844106
Huasco (Playa Brava)	Atacama	278786	6844628
Huasco (Playa Brava)	Atacama	277468	6844637
Huasco (Zona Costera)	Atacama	288832	6874422
Huasco (Zona Costera)	Atacama	288354	6874570
Huasco (Zona Costera)	Atacama	287140	6872306
Huasco (Zona Costera)	Atacama	286328	6870503
Huasco (Zona Costera)	Atacama	286742	6870104
Huasco (PN Llanos de Challe)	Atacama	295539	6872775
Huasco (PN Llanos de Challe)	Atacama	305815	6873662
Huasco (PN Llanos de Challe)	Atacama	305369	6887397
Huasco (PN Llanos de Challe)	Atacama	295776	6891355

4. Para la Manipulación de los ejemplares, deberán utilizarse las medidas de bioseguridad respectivas, que aseguren la protección de la fauna.

En caso que ocurra la muerte de un ejemplar se deberá dar aviso inmediato al SAG de la Región correspondiente al sitio de captura.

En caso de captura de ejemplares de especies de fauna silvestre catalogadas como perjudiciales o dañinas, según el Artículo 6 del Reglamento de la Ley de Caza, estos no podrán ser devueltos al medio.

Mientras permanezcan activas, las trampas Sherman y Pitfall deberán ser revisadas con una frecuencia acorde a las condiciones de captura, no superior a 8 horas.

Para la Manipulación de los anfibios, deberá tomarse especial precaución en evitar la contaminación cruzada entre ejemplares y sitios de captura.

5. Para las capturas se autoriza, bajo la supervisión de la titular de esta Resolución, la participación de las Srtas. Karla Díaz Beltrán, RUT N° 16.327.268-7 y María José Herrera Seguel, RUT N° 16.329.306-4.

La titular de esta resolución deberá estar presente en las actividades de captura y supervisar en forma directa las actividades que realizan los participantes autorizados.

La captura y manipulación de los ejemplares, sólo está permitida para las personas autorizadas en esta resolución.

6. Para las capturas, deberá contarse con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal, en caso que éstas se realicen dentro de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, o de los respectivos propietarios en caso, de realizarse fuera de ellas.

7. En forma previa a la colecta, con al menos 10 días hábiles de anticipación, la titular de esta Resolución deberá informar, por escrito, a la Dirección Regional SAG Región de Atacama, al correo del encargado R.N.R. jose.andaure@sag.gob.cl, las fechas y sitios específicos de captura, además de un número de teléfono y/o dirección de correo electrónico de contacto.

8. Una vez concluidas las actividades de terreno, el titular de esta Resolución, deberá enviar a la

Dirección Regional SAG respectiva, al correo indicado anteriormente, y al Departamento de Vida Silvestre del SAG Central, al correo diporen@sag.gob.cl, un informe basado en el formato proporcionado por este Servicio, a más tardar 30 días hábiles después de finalizadas las capturas.

En el caso que la captura de individuos no sea efectuada, el interesado deberá informar este hecho.

En caso de existir alguna publicación originada de la autorización otorgada, deberá hacer referencia en ellas del permiso expedido.

9. Toda infracción a las disposiciones contenidas en la Ley de Caza y su Reglamento, y a la autorización que se ha otorgado será sancionada por el Servicio Agrícola y Ganadero.

ANOTESE Y TRANSCRIBASE



MARIO ANDRES AHUMADA CAMPOS
JEFE (S) DIVISIÓN PROTECCIÓN DE LOS
RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
Solicitud	Digital			
CV titular	Digital			

Adjuntos

Documento	Fecha Publicación
8349/2019 Registro de Ingreso de documento Externo	21/08/2019

RAF/DLL

Distribución:

- Mei Siu Maggi Achu - Directora Regional Región de Atacama - Servicio Agrícola y Ganadero - Or.III
- José Luis Andaur Cáceres - Encargado Regional RNR Unidad de Protección de Recursos Naturales Renovables Región de Atacama - Or.III

División Protección de los Recursos Naturales Renovables - Paseo Bulnes N° 140



El presente documento ha sido suscrito por medio de firma electrónica avanzada en los términos de la Ley 19.799 (Sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y Servicios de Certificación de dicha Firma), siendo válido de la misma manera y produciendo los mismos efectos que los expedidos por escrito y en soporte de papel, con firma convencional.

El documento original está disponible en la siguiente dirección url: <http://firmaelectronica.sag.gob.cl/SignServerEsign/visualizadorXML/B60D5BA824C63D1E5EC7A7F9CC2AB6B0F9FA734E>

El documento original está disponible en la siguiente dirección url: <http://firmaelectronica.sag.gob.cl/SignServerEsign/visualizadorXML/B60D5BA824C63D1E5EC7A7F9CC2AB6B0F9FA734E>

9.6 Anexo 6: Permiso de Muestreo CONAF

8/10/2019

ceropapel.conaf.cl/documentos/documento.php?idDocumento=112290099



Chile
en marcha



CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
REGIÓN DE ATACAMA
DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA
JCA/CPG

CARTA OFICIAL N° 100/2019

COPIAPO, 03/10/2019

SEÑORITA
PAMELA ARANEDA HUAQUIAN
INVESTIGADORA A CARGO
VOLCÁN QUETRUPILLAN MZ18 L1
PUERTO VARAS

Junto con saludar se informa a usted que todos los Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Forestales están disponibles para la realización de actividades de investigación. Sin embargo, la Corporación Nacional Forestal se reserva el derecho de establecer normas, condiciones y limitaciones tanto respecto del ámbito geográfico, el número de personas participantes y el método de trabajo, como respecto de la época del año y de la duración de las actividades.

Se debe destacar que el Parque Nacional Llanos de Challe presenta como objetivo conservar una muestra representativa de la *Formación Vegetacional Desierto Costero de Huasco* y sus objetos de conservación biológicos: los Llanos de Challe, el Cerro negro y litoral, las quebradas y aguadas, así como el ensamble de carnívoros, herpetofauna, el guanaco del norte (*Lama guanicoe cacsilensis*) y la garrá de león (*Leontochir ovallei*), además dar resguardo al desarrollo, crecimiento y reproducción de las especies de flora del fenómeno Desierto Florido.

En relación a la investigación titulada "*Diseño de programa para la conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats en la comuna de Huasco*", patrocinado por la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente, se informa que su solicitud ha sido bien acogida por esta Dirección Regional.

Se emite esta autorización bajo los siguientes términos:

- Se debe coordinar con al menos una semana de anticipación las campañas de terreno con Gabriela López (gabriela.lopez@conaf.cl), Administradora del Parque Nacional Llanos de Challe con copia al Encargado de investigaciones científicas de CONAF Atacama el señor César Pizarro (cesar.pizarro@conaf.cl).

- Se coordinará con la administradora una reunión en el Parque donde el equipo de investigadores presentará los objetivos del estudio y el método de trabajo de campo destacando la importancia del estudio para la conservación del parque y su área de influencia, y donde los Guardaparques impartirán las recomendaciones y normas a cumplir dentro de la Unidad.

- El equipo de investigación deberá acatar las instrucciones del equipo de Guardaparques en cuanto a lugares que pueden acceder, si es necesario irán acompañadas o cualquier otra indicación que disminuya riesgos para los investigadores y la biodiversidad.

- El tránsito vehicular dentro del Parque se debe realizar únicamente por las rutas existentes. De no existir acceso vehicular se deberá acceder de forma pedestre.

- Serán acompañadas por un Guardaparques dependiendo de la disponibilidad de funcionarios ante actividades contempladas en el Plan Operativo de la Unidad.

- Los objetivos del estudio son los siguientes:

Objetivo General:

Diseñar un programa para la conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats en la comuna de Huasco, región de Atacama.

Objetivos específicos:

1. Identificar los ecosistemas y especies nativas con problemas de conservación existentes en la comuna de Huasco.
2. Analizar la severidad y alcance de las amenazas para las especies y ecosistemas.
3. Proponer un programa de protección y recuperación para las especies y ecosistemas prioritarios.

ceropapel.conaf.cl/documentos/documento.php?idDocumento=112290099

1/2

8/10/2019

ceropapel.conaf.cl/documentos/documento.php?idDocumento=112290099

4. Diseñar e implementar un programa de educación ambiental en establecimientos educacionales donde se difunda información sobre las especies amenazadas de la comuna y la necesidad de conservación.

- A 30 días de realizado el trabajo de campo se debe enviar un reporte con las coordenadas UTM de cada punto de monitoreo especificando el tipo de muestreo y especies registradas.

- Al 27 de diciembre 2019 se debe entregar un informe del proyecto en formato digital al correo cesar.pizarro@conaf.cl. De no cumplirse esta entrega el investigador titular y asociados no podrán solicitar permisos de investigación en ninguna de las áreas protegidas administradas por CONAF hasta cumplir con este requisito.

- Se solicita que el informe contenga a lo menos: introducción, objetivos, resultados del trabajo de campo que aporten a la gestión y conservación del Área Silvestre Protegida.

- La investigadora a cargo adjunta resolución N°7250 del Servicio Agrícola y Ganadero a con fecha 13 de septiembre de 2019, la cual autoriza la captura de micromamíferos y herpetofauna con fines de registro y posterior liberación.

- Se solicita una vez enviado el informe, mantener contacto con el Departamento de Áreas Silvestres Protegidas de CONAF Atacama para futuras acciones que sean un aporte a la conservación de la biodiversidad de las áreas protegidas costeras de la región. Contactos: César Pizarro cesar.pizarro@conaf.cl y Jorge Carabantes jorge.carabantes@conaf.cl

- Los trabajos que se publiquen con los antecedentes obtenidos de esta investigación deberán consignar los créditos de la colaboración de CONAF y de los funcionarios que aporten al buen desarrollo de esta investigación y agradecer a la corporación por el permiso otorgado.

- Los créditos de la investigadora a cargo serán siempre respetados cuando CONAF elabore material de difusión a partir de la información recabada por esta investigación.

Saluda atentamente a usted



HÉCTOR ALEJANDRO SOTO VERA
DIRECTOR REGIONAL
DIRECCIÓN REGIONAL ATACAMA

Incl.: Documento Digital: Proyecto
Documento Digital: Carta Compromiso
Documento Digital: CV
Documento Digital: Autorización SAG

ceropapel.conaf.cl/documentos/documento.php?idDocumento=112290099

2/2

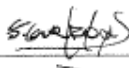
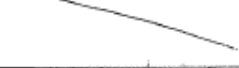
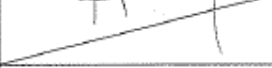
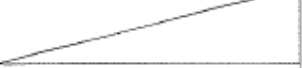
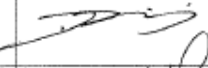
9.7 Anexo 7: Presentación Avance CRAS



SESION EXTRAORDINARIA N°2/2019 Programa de Recuperación Ambiental y Social de la Comuna de Huasco

Día : martes 06 de agosto de 2019
 Lugar : Salón Auditorium "Emilio Godoy Tapia", comuna de Huasco
 Hora Inicio: 17:00 hrs.
 Hora Término: 19:00 hrs.

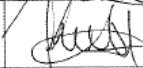
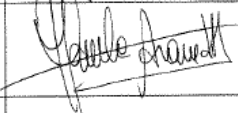
ASISTENCIA INTEGRANTES CRAS HUASCO

Nombre	Institución/persona	Firma	e-mail/fono
Luisa Figueroa Gómez	SS UU		Huascofigueroa@gmail.com 977311320
Rosa Garrido Carón			
Doris Zamorano Ledezma	JJW		zamoranodoris@gmail.com 957645358
Pendiente	Unión Comunal Juntas de Vecinos		
Patricia Moreno			
Daniel Díaz Tirado	Husco. Concepción		danielgustica@gmail.com
María Pizarro González	Asamblea Ecológica		mpizarro@gmail.com



SESION EXTRAORDINARIA N°2/2019
Programa de Recuperación Ambiental y Social de la Comuna de Huasco

Día : martes 06 de agosto de 2019
 Lugar : Salón Auditorium "Emilio Godoy Tapia", comuna de Huasco
 Hora Inicio: 17:00 hrs.
 Hora Término: 19:00 hrs.

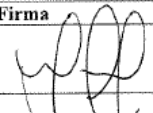
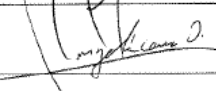
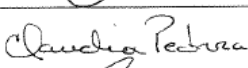
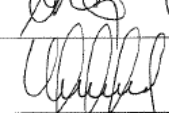
Nombre	Institución/persona	Firma	e-mail/fono
Bastián Hermosilla			
María Francisca Plaza			
Guillermo Ready S.	MMA		GREADY@MMA.GOB.CL
Karla Díaz Beltrón	MMA		karladiaz-2203@gmail.com
María José Herrera	MMA		mariajo.herrera.seguell@gmail.com
Pamela Aráuz H.	MMA		ARAUZ.PAME@MMA.GOB.CL



SESION EXTRAORDINARIA N°2/2019
Programa de Recuperación Ambiental y Social de la Comuna de Huasco

Día : martes 06 de agosto de 2019
 Lugar : Salón Auditorium "Emilio Godoy Tapia", comuna de Huasco
 Hora Inicio: 17:00 hrs.
 Hora Término: 19:00 hrs.

ASISTENCIA GENERAL

Nombre	Institución/persona	Firma	e-mail/fono
JUAN C. MONCADA	AES GENER		JUAN.MONCADA@AES.COM
JORGE CÁCERES O.	AES GENER - GUACOLDA		JORGE.CACERES@AES.COM
CRISTIAN ACOÍ	AES GENER		CRISTIAN.ACOI@AES.COM
Claudia Pedraza	Lunetas.cl		Claudia@lunetas.cl
Nicolás Andrade	Lunetas		Nicolas@lunetas.cl
Evelyn Pardo P.	CAP Turená		epardo@cap.cl
CINTYA IRIARTE	I.M. HUASCO		IRIARTE.CIR@GMAIL.COM



SESION EXTRAORDINARIA N°2/2019
Programa de Recuperación Ambiental y Social de la Comuna de Huasco

Día : martes 06 de agosto de 2019
Lugar : Salón Auditorium "Emilio Godoy Tapia", comuna de Huasco
Hora Inicio: 17:00 hrs.
Hora Término: 19:00 hrs.

ASISTENCIA GENERAL

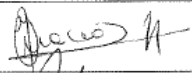
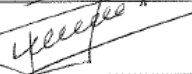
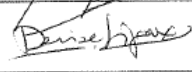
Nombre	Institución/persona	Firma	e-mail/fono
José Ugalde	MMA		JoseUgalde@mma.gob.cl
Natalia Pavez Auzá	MMA Atacama		npavez@mma.gob.cl
Alvaro Pavez V.	MMA ATACAMA		APAVEZ.30@mna.gob.cl
Moisés Alvaréz M.	Rotary Club de Hsco		moises.pachecoma@gmail.com
Juan Pablo Troncoso	Im. Huasco		jpttroncoso@gmail.com
Roberto Castillo	R.G. Huasco Bto		rcastillo.ins@gmail.com
Rosa Pavez	CAP Píñeros		rosapavez@cap.cl



SESION EXTRAORDINARIA N°2/2019
Programa de Recuperación Ambiental y Social de la Comuna de Huasco

Día : martes 06 de agosto de 2019
 Lugar : Salón Auditorium "Emilio Godoy Tapia", comuna de Huasco
 Hora Inicio: 17:00 hrs.
 Hora Término: 19:00 hrs.

ASISTENCIA GENERAL

Nombre	Institución/persona	Firma	e-mail/fono
Ignacio Lopez H.	I.M. Huasco		982821822
Sepe Minoz U.	M.M.A		958825966
Hugo Torres A	MMA		992997695
Carla Palma J.	MMA		991310016
Denise Tijoux A.	MMA		dtijoux@mma.gob.cl

9.8 Anexo 8: Encuesta a asistentes CRAS

Encuesta

“Diseño de Programa para la Conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats en la Comuna de Huasco”

1. Cuales crees que son las principales amenazas de los ecosistemas y/o especies presentes en la comuna de Huasco.

2. Cuales crees que son los principales servicios ecosistémicos que otorgan los humedales presentes en la comuna de Huasco a la población.

3. Cuales crees que son las especies de flora y/o fauna principales que deban ser protegidas dentro de la comuna de Huasco.

4. Que zonas de la comuna de Huasco propondrías como nuevas áreas de protección.

5. Como evalúas el compromiso de la comunidad en relación a la conservación de especies dentro de la comuna de Huasco.

6. Como evalúas la información entregada en esta presentación. Incluir sugerencias.

9.9 Anexo 9: Correo Cancelación CRAS Segunda Campaña

11/12/2019

Gmail - Reunión pras noviembre



pamela araneda <araneda.pame@gmail.com>

Reunión pras noviembre

Rocío Pino Chiappa <RPino@mma.gob.cl>
Para: pamela araneda <araneda.pame@gmail.com>
Cc: Alvaro Daniel Parra Valdivia <AParra.3@mma.gob.cl>

7 de noviembre de 2019, 15:02

Estimada Pamela,

Por medio del presente informo que la sesión ordinaria del CRAS que estaba coordinada para el día jueves 14.11.2019 ha sido postergada por diferentes motivos referidos a la contingencia regional.

Agradeciendo tu comprensión

Saluda atte.

Rocío Pino Chiappa

[El texto citado está oculto]

<https://mail.google.com/mail/u/0?ik=6ee809c137&view=pt&search=all&permmsgid=msg-f%3A1649567088645091698&simpl=msg-f%3A16495670886...> 1/1

9.10 Anexo 10: Taller Participativo

✓ Invitación Taller Participativo



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

TALLER
LEVANTAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL “DISEÑO DE PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS HÁBITATS EN LA COMUNA DE HUASCO”

Guillermo Ready Salame, Seremi del Medio Ambiente de Atacama, junto con Pamela Araneda, Karla Díaz y María José Herrera consultoras a cargo del proyecto, saludan cordialmente a Ud. y tienen el agrado de invitar a todas las organizaciones y habitantes interesados de la comunidad de Huasco a participar en:

Taller participativo para el desarrollo de la consultoría “Diseño de Programa para la Conservación y Recuperación de Especies Nativas con Problemas de Conservación y sus Hábitats en la Comuna de Huasco”. La actividad se realizará el **Miércoles 13 de Noviembre de 2019, a las 15:30 hrs.**, en el auditorio Emilio Godoy de la municipalidad de Huasco, comuna de Huasco.

Agradecidos de contar con su valiosa presencia, solicitamos confirmar su participación con:
Pamela Araneda (araneda.pame@gmail.com).



✓ Presentación Taller Participativo

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

Pras
Programa para la Recuperación Ambiental y Social

Gobernación
Provincia de Huasco

Taller Participativo:

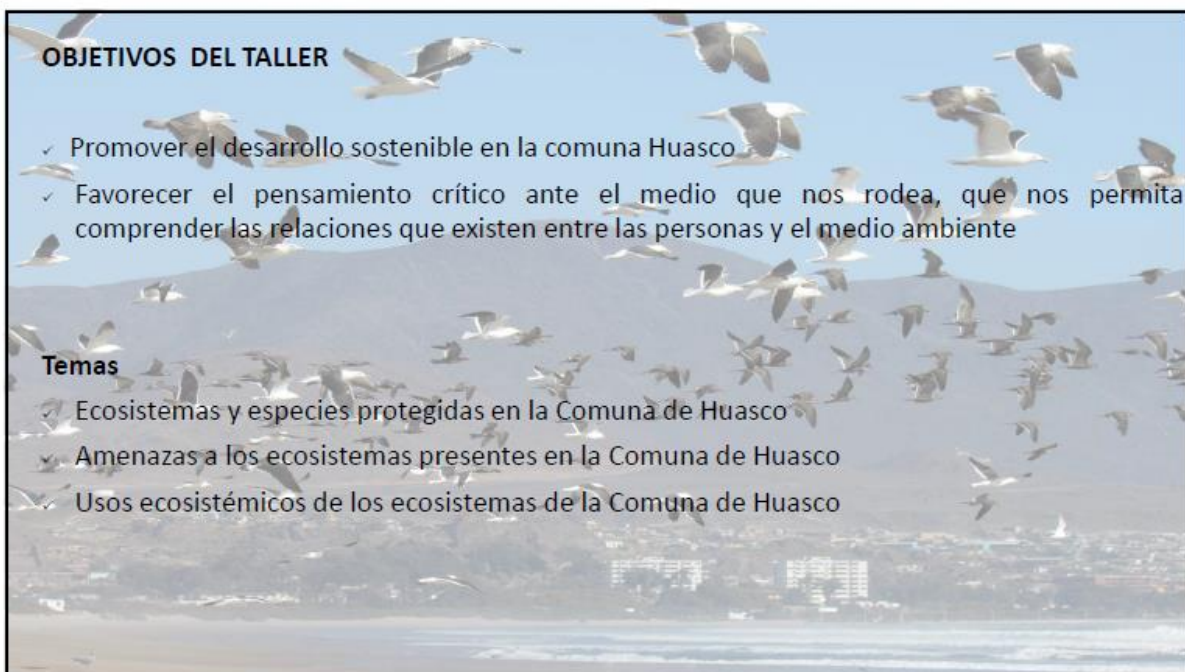
LEVANTAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL
“DISEÑO DE PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE
ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS
HÁBITATS EN LA COMUNA DE HUASCO”

“Diseño de Programa para la Conservación y Recuperación de
Especies Nativas con Problemas de Conservación y sus Hábitats
en la Comuna de Huasco”.

Expositoras:
Pamela Araneda
Mª José Herrera
Karla Díaz

DISEÑAR UN PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS HÁBITATS EN LA COMUNA DE HUASCO

- ✓ Identificar los ecosistemas y especies nativas con problemas de conservación en la comuna de Huasco
- ✓ Analizar la severidad y alcance de las amenazas para las especies y ecosistemas
- ✓ Proponer un programa de protección y recuperación para las especies y ecosistemas priorizados.
- ✓ Diseñar e implementar un programa de educación ambiental en establecimientos educacionales donde se difunda información sobre las especies amenazadas en la comuna de Huasco y la necesidad de conservación.

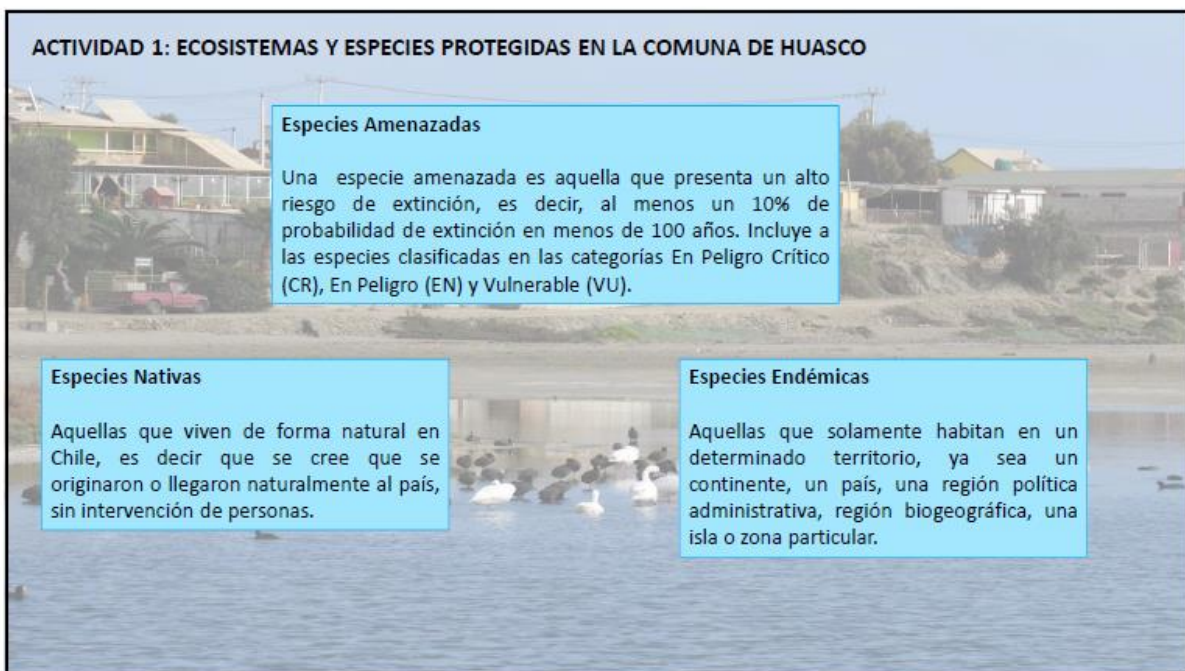


OBJETIVOS DEL TALLER

- ✓ Promover el desarrollo sostenible en la comuna Huasco
- ✓ Favorecer el pensamiento crítico ante el medio que nos rodea, que nos permita comprender las relaciones que existen entre las personas y el medio ambiente

Temas

- ✓ Ecosistemas y especies protegidas en la Comuna de Huasco
- ✓ Amenazas a los ecosistemas presentes en la Comuna de Huasco
- ✓ Usos ecosistémicos de los ecosistemas de la Comuna de Huasco



ACTIVIDAD 1: ECOSISTEMAS Y ESPECIES PROTEGIDAS EN LA COMUNA DE HUASCO

Especies Amenazadas

Una especie amenazada es aquella que presenta un alto riesgo de extinción, es decir, al menos un 10% de probabilidad de extinción en menos de 100 años. Incluye a las especies clasificadas en las categorías En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU).

Especies Nativas

Aquellas que viven de forma natural en Chile, es decir que se cree que se originaron o llegaron naturalmente al país, sin intervención de personas.

Especies Endémicas

Aquellas que solamente habitan en un determinado territorio, ya sea un continente, un país, una región política administrativa, región biogeográfica, una isla o zona particular.

ACTIVIDAD 1: ECOSISTEMAS Y ESPECIES PROTEGIDAS EN LA COMUNA DE HUASCO

Objetivos:

- Identificación, por parte de los asistentes, de "áreas de valor" o "áreas de generación de beneficios" (referentes a los ecosistemas estudiados).
- Justificación de la elección de las áreas y especies relevantes.
- Guiar a los asistentes que desarrollarán el taller a identificar los ecosistemas considerados como prioritarios en la comuna y el por qué la urgencia de su conservación, en base a esto, se identificarán las especies con estado de conservación y su presencia en los ecosistemas identificados.

1. El grupo de trabajo debe delimitar sobre el mapa del territorio un mínimo de 3 áreas (de cualquier tamaño) que tengan gran valor de acuerdo a criterios ambientales, como biodiversidad, recursos naturales, singularidad, carácter histórico, etc.



2. Caracterizar las especies singulares de cada ecosistema definido.



3. Justificación de la selección de los ecosistemas y especies protegidas para la comuna de Huasco. Formular preguntas como: ¿Cuál es la importancia de estas áreas y especies? ¿Cuáles presentan estados de conservación? ¿Alternativas de conservación? ¿Cuáles son los actores relevantes para su conservación? ¿Qué medidas de protección podemos proponer para su conservación?



- Al final de la actividad de deberá exponer brevemente frente a los asistentes los resultados y conclusiones finales de esta actividad.

ACTIVIDAD 2: AMENAZAS A LOS ECOSISTEMAS PRESENTES EN LA COMUNA DE HUASCO

Objetivos:

- Identificación espacial de áreas amenazadas o degradadas establecidas por actores locales en su territorio.
- Valoración relativa de "áreas de degradadas/amenazadas".
- Caracterización de áreas amenazadas o degradadas (nombre, descripción, justificación, tipo de presión o amenaza, actor causante).

1. Sobre los mapas utilizados en la actividad anterior, los grupos de trabajo deben identificar la existencia de presiones o amenazas sobre los ecosistemas y/o especies presentes en la Comuna de Huasco.



2. Una vez identificadas las presiones o amenazas se valorizará cada ecosistema en base a la cantidad de amenazas que presente. Justificar.



3. Posteriormente, a cada grupo de actores se les entregarán noticias impresas sobre amenazas a los ecosistemas y/o especies de la Comuna de Huasco.



4. Cada grupo de trabajo debe leer la noticia, analizarla y definir las amenazas, especies y/o ecosistemas amenazados y proponer 2 acciones que se pueden trabajar por la comunidad para preservar la biodiversidad.

- Al final de la actividad de deberá exponer brevemente frente a los asistentes los resultados y conclusiones finales de esta actividad.

ACTIVIDAD 3: USOS ECOSISTÉMICOS DE LOS ECOSISTEMAS PRESENTES EN LA COMUNA DE HUASCO

Objetivos:

- Identificación y clasificación de los usos ecosistémicos presentes en los ecosistemas de la comuna de Huasco.
- Evaluación de cada ecosistema por el número de usos presentes.

1. Cada grupo deberá identificar los usos ecosistémicos presentes en ecosistemas ya establecidos, y clasificarlos en servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales.

2. Describir su "función" dentro del ecosistema.

3. Identificar los ecosistemas con mayor número de usos ecosistémicos

- Al final de la actividad de deberá exponer brevemente frente a los asistentes los resultados y conclusiones finales de esta actividad.

✓ Listado de Asistencia

13/11/2019.

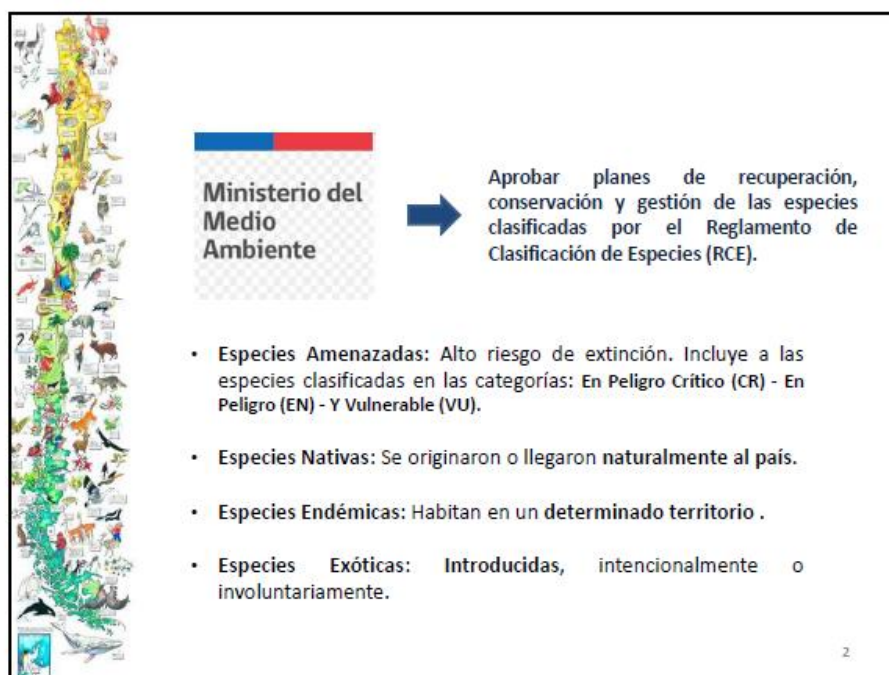
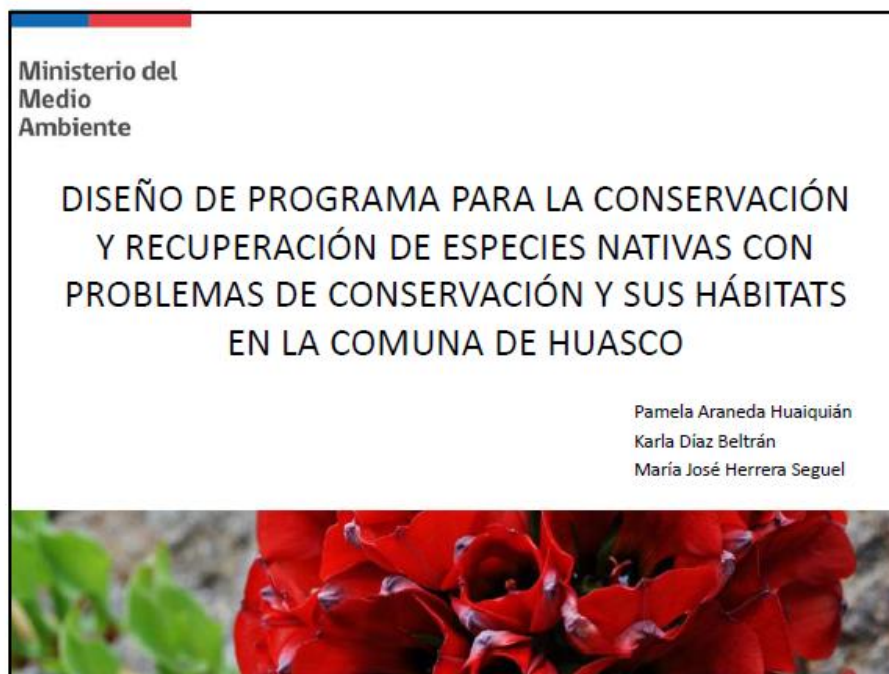
Asistencia Taller Participativo.

"Diseño de Programa para la Conservación y Recuperación de Especies Nativas con Problemas de Conservación y sus Hábitats en la Comuna de Huasco".

<u>NOMBRE.</u>	<u>CORREO ELECTRÓNICO.</u>
① María José Herrera	maria.jo.herrera.sequel@gmail.com
② Valdivia Herrera	vherrera20@gmail.com
③ Viki	tuercos huasco@gmail.com (Guillermo Lobos)
④ Pamela Araneda H.	ARANEDA.PAME@gmail.com
⑤ Karla Díaz B	KarlaDiaz.2203@gmail.com
⑥ Yessica Maldonado S	EDOLEO79@gmail.com

9.11 Anexo 11: Actividades de Difusión Educacional.

✓ Presentación





ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS ECOSISTEMAS EN LA COMUNA DE HUASCO



Humedal Estuario Río Huasco

Ecosistema que alberga una gran variedad de flora y fauna, donde destacan las aves acuáticas, sirviendo como lugar de alimento y refugio. El sector de dunas es muy importante para el componente vegetal, el cual permite la estabilización de la duna.

Quebrada Taisana

Posible zona de expansión del PNLLCH que alberga una gran cantidad de cactáceas nativas y endémicas. En cuanto a la fauna, destaca la presencia de reptiles como la lagartija de silva, el lagarto nítido y la lagartija de plate.



ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS ECOSISTEMAS EN LA COMUNA DE HUASCO



Parque Nacional Llanos de Challe

Área Nacional Protegida por el SNASPES considerado un sitio prioritario para la conservación de la flora nativa de la región de Atacama por la gran cantidad de especies que alberga. En cuanto a la fauna, es posible registrar diversas especies como puma, gato colocolo, guanaco y el sapo de atacama, entre otros.

Humedal Carrizal Bajo

Importante foco de concentración de biodiversidad. Destaca la presencia de la especie de flora Garra de León, y de avifauna como el flamenco y el cisne de cuello negro.



ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS ECOSISTEMAS EN LA COMUNA DE HUASCO



Río Huasco

Corresponde a uno de los principales sistemas acuáticos del norte de Chile, el cual favorece el establecimiento especies vegetales y animales, con principal énfasis en la avifauna.

Playa Brava

Zona costera que se caracteriza por la baja intervención que posee. Alberga una gran biodiversidad de especies animales y vegetales, destacando la presencia del corredor de Atacama asociado a zonas rocosas, principalmente.



ESPECIES DE FLORA Y FAUNA TERRESTRE CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LA COMUNA DE HUASCO

Etiocyce crispa (F. Ritter) Katt.



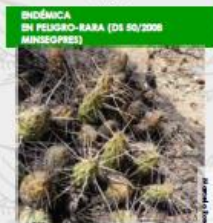
Alstroemeria graminea Phil.



Alstroemeria polyphylla Phil.



Maihueiopsis crassispina F. Ritter



Leontochir ovallei Phil.

"Gato de León"



Deuterocohnia chrysantha Phil.

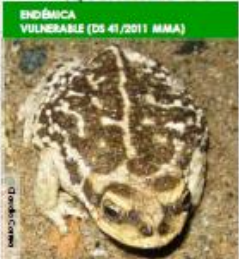
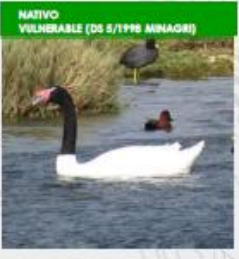
"Chagual del Jote"





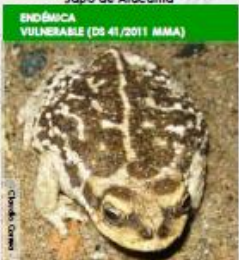
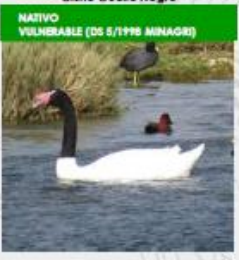


ESPECIES DE FLORA Y FAUNA TERRESTRE CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LA COMUNA DE HUASCO

<i>Rhinella atacamensis</i> (Cel, 1961) "Sapo de Atacama" ENDÉMICA VULNERABLE (DS 41/2011 MMA) 	<i>Utaeum silvai</i> (Ortiz, 1989) "Lagartija de Silva" ENDÉMICA VULNERABLE (DS 5/1998 MINAGRI) 	<i>Cygnus melancoryphus</i> (Molina) "Cisne Cuello Negro" NATIVO VULNERABLE (DS 5/1998 MINAGRI) 
<i>Microlophus atacamensis</i> (Donoso-Barros, 1966) "Corredor de Atacama" ENDÉMICA VULNERABLE (DS 5/1998 MINAGRI) 	<i>Leucophaeus modestus</i> (Tschudi, 1843) "Gaviota garuma" NATIVA VULNERABLE (DS 5/1998 MINAGRI) 	

13

ESPECIES DE FLORA Y FAUNA TERRESTRE CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LA COMUNA DE HUASCO

<i>Rhinella atacamensis</i> (Cel, 1961) "Sapo de Atacama" ENDÉMICA VULNERABLE (DS 41/2011 MMA) 	<i>Utaeum silvai</i> (Ortiz, 1989) "Lagartija de Silva" ENDÉMICA VULNERABLE (DS 5/1998 MINAGRI) 	<i>Cygnus melancoryphus</i> (Molina) "Cisne Cuello Negro" NATIVO VULNERABLE (DS 5/1998 MINAGRI) 
<i>Microlophus atacamensis</i> (Donoso-Barros, 1966) "Corredor de Atacama" ENDÉMICA VULNERABLE (DS 5/1998 MINAGRI) 	<i>Leucophaeus modestus</i> (Tschudi, 1843) "Gaviota garuma" NATIVA VULNERABLE (DS 5/1998 MINAGRI) 	

14

11-12-2019



✓ Listado de Asistencia

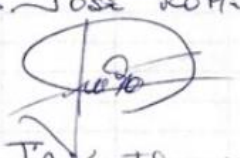
13/11/2019

Asistencia chara colegio "Luz y Vida" - Pablo Neruda

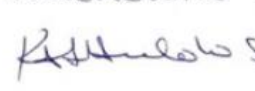
"Diseño de programa para la Conservación y Recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats en la Comuna de Huasco"

Nombre y Apellido	Edad
1. Maximiliano Guasco Contreras	8 años
2. Brandon Aróstica	9 años
3. Rene Alvarez	12 años
4. David S. Silva	7 años
5. Felipe Muñoz	8 años
6. Marcela Aróstica	10 años
7. Benjamin Ruiz	9 años
8. Constanza Alvarez	8 años
9. Genesis Pineda	11 años
10. Alexis Robledo	10 años
11. Luisa Pineda	7 años
12. Trinidad Rivera	7 años
13. Dylan Alvar	8 años
14. Herman Alvarez	10 años
15. Martin Cepeda	9 años
16. Rayte Rivera	10 años
17. Constanza Escobar	12 años
18. Krishna Robledo	11 años
19. Alison Bordon	11 años
20. Alexis Robledo	58 años
21. -oso ROHED B.	
22.	

Profesor: José Romero Guerra

Firma: 

Profesora T.A. Katherine Sobos
(Ayudante)

Firma: 

9.12 Anexo 12: Taller de Difusión

✓ Invitación Taller de Difusión



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

TALLER DE DIFUSIÓN
LEVANTAMIENTO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL “DISEÑO DE PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS HÁBITATS EN LA COMUNA DE HUASCO”

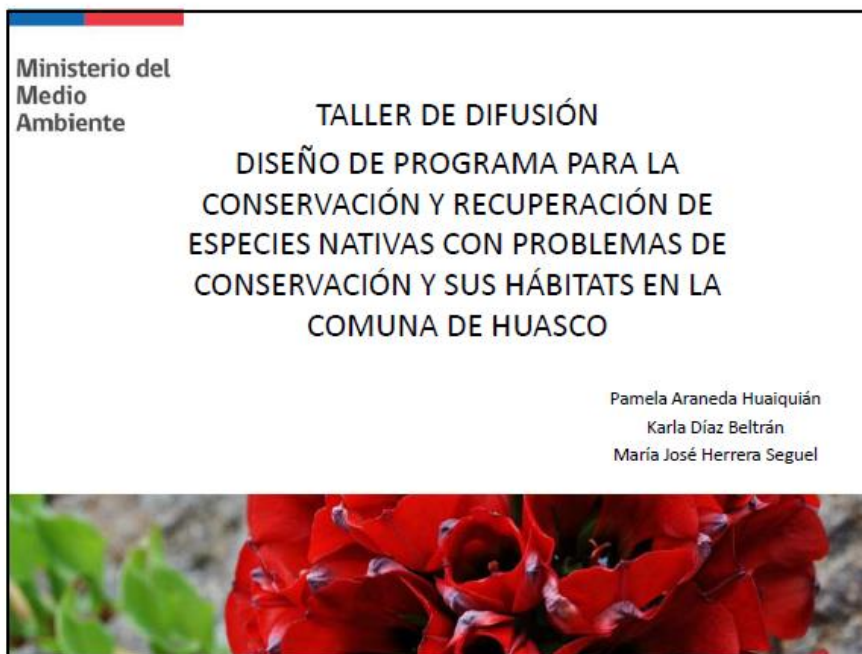
Guillermo [Ready Salame](#), Seremi del Medio Ambiente de Atacama, junto con Pamela Araneda, Karla Díaz y María José Herrera consultoras a cargo del proyecto, saludan cordialmente a Ud. y tienen el agrado de invitar a todas las organizaciones y habitantes interesados de la comunidad de Huasco a participar en:

Taller de difusión de resultados finales de la consultoría “Diseño de Programa para la Conservación y Recuperación de Especies Nativas con Problemas de Conservación y sus Hábitats en la Comuna de Huasco”. La actividad se realizará el **Viernes 15 de Noviembre de 2019, a las 15:30 hrs.**, en el auditorio Emilio Godoy de la municipalidad de Huasco, comuna de Huasco.

Agradecemos de contar con su valiosa presencia, solicitamos confirmar su participación con:
Pamela Araneda (araneda.pame@gmail.com).



✓ Presentación Taller de Difusión



1. JUSTIFICACIÓN

"Ficha Programa para la Conservación y Recuperación de Especies Nativas con problemas de Conservación y sus Hábitats".

FICHA E.1.1

Solución: Desarrollar un programa para la conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats.

Descripción:
Contar con un programa integral para la restauración ecológica y conservación de ecosistemas nativos con problemas de conservación en la cuenca del Río Huasco. A través de esta medida, se propone contar con un programa que ordene y de directrices para desarrollar un conjunto de acciones tendientes a recuperar y conservar las especies nativas y sus hábitats, con énfasis en aquellas que se encuentran en alguna categoría de conservación. Esto implica acciones en el ámbito de la investigación, la generación de información como apoyo a la toma de decisiones, la educación ambiental, la conservación in situ o fortalecer fiscalización a través de ordenanza municipal relativa a especies en categoría de conservación. Para ello se requiere:

- Identificar los ecosistemas nativos y especies con problemas de conservación existentes en la comuna, se contará con una descripción detallada de los ecosistemas y su distribución natural. También se habrá determinado el nivel de protección de sus hábitats en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado u otras figuras de protección oficial.
- Evaluar las presiones y realizar las propuestas de protección para las especies o los ecosistemas.
- Diseñar e implementar un programa de educación ambiental en establecimientos educacionales donde se difunda sobre las especies amenazadas de la comuna y la necesidad de conservación.
- Generar material gráfico sobre especies nativas en peligro para difusión y conocimiento de la comunidad.

Resultados esperados:

- Contar con un programa integral de protección y recuperación de ecosistemas nativos de la comuna y de poblaciones de especies en categoría de conservación.

Obstáculos:

- Falta de información acerca de la distribución de poblaciones de especies en categoría de conservación y la propiedad de los terrenos en donde se ubican sus poblaciones.
- No existen figuras de protección oficial que aseguren la protección efectiva de dichas poblaciones.
- Hay debilidad en los programas de fiscalización de la Corporación Nacional Forestal y el Servicio Agrícola y Ganadero especialmente dado por el escaso personal destinado a esas tareas.
- No existen hábitos respecto al cuidado y respeto de espacios y componentes naturales.
- Falta de financiamiento para la construcción y mantenimiento de centro de rescate de fauna y para la creación de nuevas áreas protegidas.

Actores Involucrados:

- Ministerio del Medio Ambiente
- Corporación Nacional Forestal
- Servicio Agrícola y Ganadero
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
- División de Planificación y Desarrollo GORE Atacama
- Comunidad
- Empresas

Instrumentos:

- Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Fondo de Protección Ambiental.
- Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos.
- Compensaciones de proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Forjadores Ambientales.
- Sistema de Certificación Ambiental Municipal.
- Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies del OS N°1/2014 Ministerio del Medio Ambiente.

2. OBJETIVO PRINCIPAL

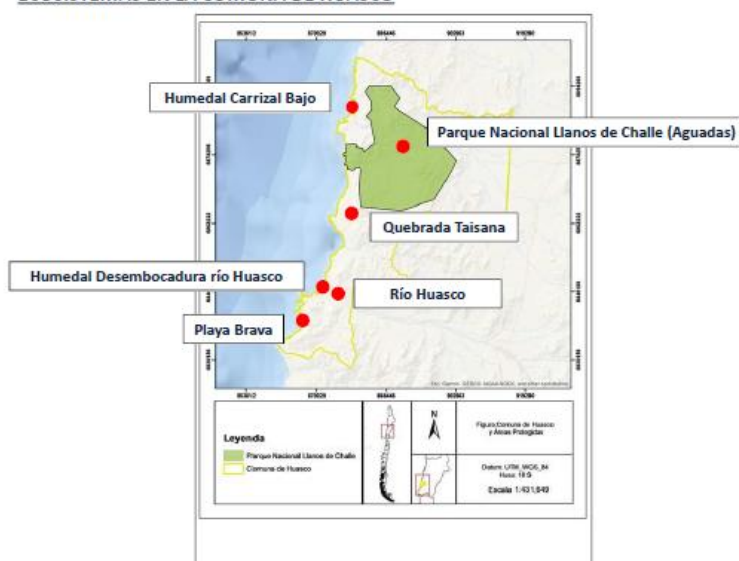
Diseñar un programa para la conservación y recuperación de especies nativas con problemas de conservación y sus hábitats en la comuna de Huasco, Región de Atacama

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los ecosistemas y especies nativas con problemas de conservación existentes en la comuna de Huasco.
- Analizar la severidad y alcance de las amenazas para las especies y ecosistemas
- Proponer un programa de protección y recuperación para las especies y ecosistemas priorizados.
- Diseñar e implementar un programa de educación ambiental en establecimientos educacionales donde se difunda información sobre las especies amenazadas de la comuna y la necesidad de conservación.

3

ECOSISTEMAS EN LA COMUNA DE HUASCO



4

ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS ECOSISTEMAS EN LA COMUNA DE HUASCO



Humedal Estuario Río Huasco

Ecosistema que alberga una gran variedad de flora y fauna, donde destacan las aves acuáticas, sirviendo como lugar de alimento y refugio. El sector de dunas es muy importante para el componente vegetal, el cual permite la estabilización de la duna.



Quebrada Taisana

Posible zona de expansión del PNLLCH que alberga una gran cantidad de cactáceas nativas y endémicas. En cuanto a la fauna, destaca la presencia de reptiles como la lagartija de silva, el lagarto nítido y la lagartija de plate.

ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS ECOSISTEMAS EN LA COMUNA DE HUASCO



Aguadas Parque Nacional Llanos de Challe

Área Nacional Protegida por el SNASPES considerado un sitio prioritario para la conservación de la flora nativa de la región de Atacama por la gran cantidad de especies que alberga. En cuanto a la fauna, es posible registrar diversas especies como puma, gato colocolo, guanaco y el sapo de atacama, entre otros.



Humedal Carrizal Bajo

Importante foco de concentración de biodiversidad. Destaca la presencia de la especie de flora Garra de León, y de avifauna como el flamenco y el cisne de cuello negro.

ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS ECOSISTEMAS EN LA COMUNA DE HUASCO



Río Huasco

Corresponde a uno de los principales sistemas acuáticos del norte de Chile, el cual favorece el establecimiento especies vegetales y animales, con principal énfasis en la avifauna.



Playa Brava

Zona costera que se caracteriza por la baja intervención que posee. Alberga una gran biodiversidad de especies animales y vegetales, destacando la presencia del corredor de Atacama asociado a zonas rocosas, principalmente.

USOS ECOSISTÉMICOS DE LOS ECOSISTEMAS						
Usos Ecosistémicos	Humedal Estuario Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Talsani	Playa Brava	Aguadas PNLCH
Regulación Climática	Amortiguador frente a periodos de marejadas	Amortiguador frente a periodos de marejadas	Amortiguador frente a periodos de marejadas			
Control de la erosión del suelo	Prevención de erosión por la cubierta vegetal	Prevención de erosión por la cubierta vegetal	Prevención de erosión por la cubierta vegetal	Prevención de erosión por la cubierta vegetal	Prevención de erosión por la cubierta vegetal	Prevención de erosión por la cubierta vegetal
Asentamientos Humanos	Huasco Bajo	Carrizal Bajo	Huasco Bajo			
Actividades Económicas			Toma de agua industrial			
Pesca o Caza	Recurso alimento		Recurso alimento		Recurso alimento	
Conservación de Biodiversidad	Alta diversidad de especies	Alta diversidad de especies		Alta diversidad de especies		Alta diversidad de especies
Protección Contra Inundaciones	Zona de desembocadura					
Educacional		Actividades educacionales orientadas al conocimiento de especies con estados de conservación/Recolección de basura				Actividades educacionales orientadas al conocimiento de especies con estados de conservación
Barrera contra impactos antrópicos						
Usos ancestrales						

AMENAZAS DE LOS ECOSISTEMAS						
Actividades	Humedal Estuario Río Huasco	Humedal Carrizal Bajo	Río Huasco	Quebrada Taisani	Playa Brava	Aguadas PNLLCH
Marejadas	Zona de desembocadura				Alteraciones en el hábitat de reptiles asociados a zonas de roqueros	
Contaminación	Microbasurales	Microbasurales	Microbasurales		Microbasurales	
Incendios Forestales						
Sequías						
Aumento de Precipitaciones						
Introducción biota exótica	Presencia de ganadería	Presencia de perros vagos	Presencia de ganadería		Presencia de perros vagos	Presencia de perros vagos. Zona de pastoreo de burros
Extracción de Recursos Naturales	Disminución de biodiversidad		Disminución de biodiversidad		Disminución de biodiversidad	
Extracción de Recursos abióticos						
Cambios de uso de suelo	Uso Agrícola/Uso Forestal		Uso Agrícola			
Zonas Turísticas	Balnearios	Balnearios	Recreacional		Balnearios	
Pesca o Caza	Disminución de biodiversidad		Disminución de biodiversidad		Disminución de biodiversidad	
Asentamientos Humanos	Fragmentación hábitat	Fragmentación hábitat	Fragmentación hábitat			
Actividades Económicas					Industria Termoeléctrica asociada a la zona de estudio/Posibles proyectos evaluados por el SEIA	

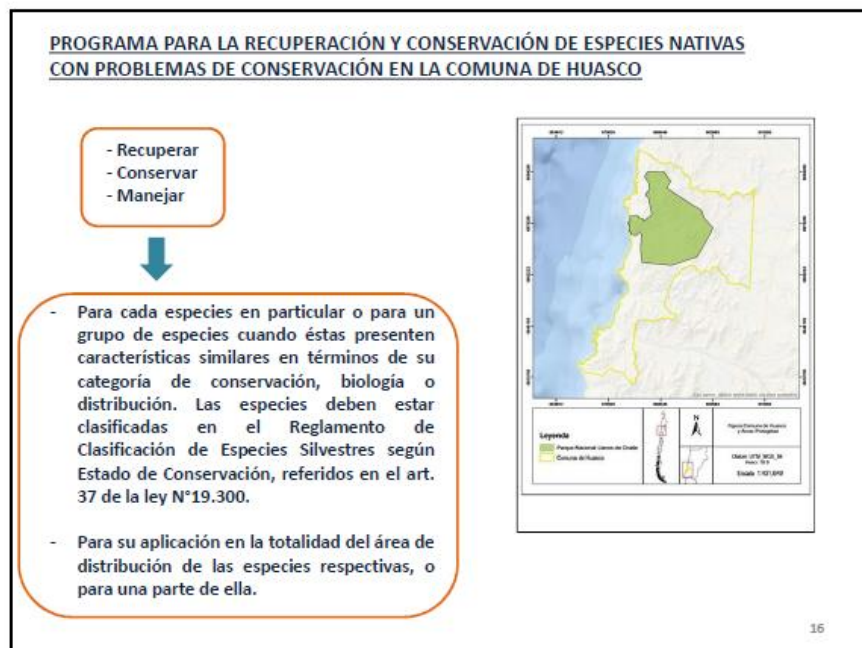
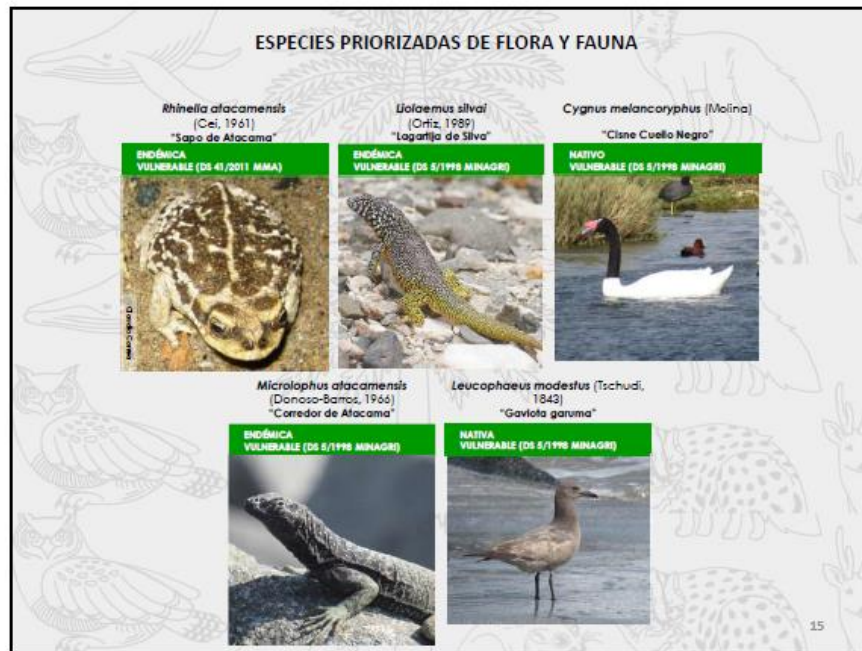
ESPECIES PRIORIZADAS DE FLORA Y FAUNA

<i>Erioseye crispata</i> (F. Ritter) Katt. ENDÉMICA VULNERABLE (DS 33/2011 MMA) 	<i>Alstroemeria graminea</i> Phil. ENDÉMICA VULNERABLE (DS 41/2011 MMA) 	<i>Alstroemeria polyphylla</i> Phil. ENDÉMICA VULNERABLE (DS 33/2011 MMA) 
<i>Malhueniopsis crassispina</i> F. Ritter ENDÉMICA EN PELIGRO-BARA (DS 50/2008 MINSEGPRES) 	<i>Leontochir ovallei</i> Phil. "Gana de León" ENDÉMICA EN PELIGRO-BARA (DS 50/2008 MINSEGPRES) 	<i>Deuterocohnia chrysanthra</i> Phil. Mez. "Chagual del Jote" ENDÉMICA VULNERABLE-BARA (DS 51/2008 MINSEGPRES) 

10







**PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS
CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LA COMUNA DE HUASCO**

- Especies identificadas ✓
- Amenazas identificadas ✓
- Actores Relevantes:

Ministerio de Medio Ambiente a través de su Secretaría Regional Ministerial de la Región de Atacama.
Ministerio de Agricultura a través de área de Recursos Naturales del Servicio de Agricultura y Ganadero de la Región de Copiapó.
Servicio de Evaluación Ambiental de la región de Atacama.
Ministerio de Agricultura a través de la Corporación Nacional Forestal, Servicio Agrícola y Ganadero, Instituto de Desarrollo Agropecuario e Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Región de Copiapó.
Ministerio de Economía a través de la Subsecretaría de Turismo y el Servicio Nacional de Turismo de la región de Copiapó
Ministerio de Bienes Nacionales
Municipalidad de Copiapó y Huasco
Gobierno Regional de la región de Atacama.
ONG que realicen acciones de conservación
Juntas de vecinos
Universidades
Establecimientos Educativos

17

**PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS
CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LA COMUNA DE HUASCO**

- Visión

La comuna de Huasco presenta una gran variedad de ecosistemas, desde zonas de humedales costeros a zonas de desierto florido; los cuales albergan una gran diversidad de especies de flora y fauna únicos en el país (alto endemismo).

- Alcance Territorial del Plan

El plan se pretende realizar territorialmente en toda la comuna de Huasco, región de Atacama.

- Alcance Territorial del Plan

Recuperar y conservar las especies de flora y fauna con problemas de conservación de la Comuna de Huasco.

18

**PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS
CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LA COMUNA DE HUASCO**

- Plan de Acción

A continuación se detallan las líneas de acción para la elaboración del programa de recuperación y conservación de especies nativas con problemas de conservación de la comuna de Huasco.

Desarrollar un Plan de Educación Ambiental Permanente en la comuna de Huasco para sensibilizar a la comunidad y tomadores de decisión a cerca de la importancia de proteger las especies y ecosistemas de la comuna (especies protegidas, amenazas y usos ecosistémicos).

Generar material de difusión (gigantografías) que pueda ser ubicado en los ecosistemas estudiados en el desarrollo de esta licitación, para que la población y turistas en general, eviten la perturbación de las zonas que albergan gran biodiversidad de la comuna de Huasco. Se propone potenciar la zona de Playa Brava donde se encuentra presente el corredor de Atacama categorizado como Vulnerable.

Fiscalización permanente y eficiente que garantice el cumplimiento de la normativa vigente asociada a la protección de las especies y sus hábitats.

Desarrollar un plan de manejo para la flora y fauna priorizadas de la Comuna de Huasco. Considerar los planes RECOGE de La garra de León, Guanaco y Flora Costera del Norte de Chile.

19

**PROGRAMA PARA LA RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES NATIVAS
CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN EN LA COMUNA DE HUASCO**

Ampliación de áreas protegidas públicas y privadas, como por ejemplo la quebrada Taisana que quiere ser incluida en el Parque Nacional Llanos de Challe. Actualmente se están desarrollando actividades para declarar Santuario de la Naturaleza el humedal Río Huasco.

Implementación de acciones para la conservación *in situ* y *ex situ* del medio natural. Se propone potenciar el "Vivero Comunal" ubicado en la comuna de Huasco para la propagación de flora nativa.

Realización de acciones e mitigación y/o lograr medidas compensatorias en cualquier proyecto que afecten los ecosistemas

Establecer redes de colaboración para detección y denuncias de impacto.

Promover la intervención comunitaria para la recuperación de sitios con microbasurales (limpieza, instalación de letreros, entre otros). Además, de difundir iniciativas de reciclaje entre la comunidad.

20

✓ Listado de Asistencia

TALÓN DE DATOS	
"DISEÑO DE PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES NATIVAS CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN Y SUS HÁBITATS EN LA COMUNA DE HUASCO"	
NOMBRE.	CONTACTO.
Nathaly Herrera	nherreradro@gmail.com
Karla Díaz Beltrón	karladiaz.2203@gmail.com
María José Herrera	marajo.herrera.seguel@gmail.com
Pamela Aráneda Huancuán	ARANEDA.PAME@gmail.com

