

PUMA, GANADERÍA Y EL CAMINO A LA COEXISTENCIA

Caspana

COLABORA

Subsecretaría de Agricultura

Gobierno de Chile

AUSPICIA

EJECUTA

Flora & Fauna

Caspana:
Puma, ganadería y el camino a la coexistencia

COLABORA

Subsecretaría de Agricultura
Gobierno de Chile

AUSPICIA

El Abra
Filial de Freeport-McMoRan

EJECUTA

Flora & Fauna
Consultora Ambiental

CRÉDITOS

Título de la publicación
Caspana: Puma, ganadería y el camino a la coexistencia

Autoría / Equipo técnico
Cristian Sepúlveda C., Santiago Godoy I., Bernardo Segura S., Daniela Cortés A. y Agustín Iriarte W.

Institución ejecutora
Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile Ltda.

Proyecto
Mitigación del conflicto entre el puma (*Puma concolor*) y la ganadería en la localidad de Caspana, Región de Antofagasta

Financiamiento
Minera El Abra

Instituciones colaboradoras
Comunidad de Caspana
Gobierno Regional de Antofagasta
Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Antofagasta
SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta
Alianza Gato Andino

Diseño y diagramación
Rodrigo Verdugo T.

Año de publicación
2026

Forma sugerida de citación
Sepúlveda, C., S. Godoy, B. Segura, D. Cortés y A. Iriarte. 2026. Caspana: Puma, ganadería y el camino a la coexistencia. Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile Ltda., Santiago, Chile. 140 p.

Derechos de uso
Esta publicación ha sido elaborada con fines de divulgación técnica, educación ambiental y apoyo a la gestión territorial del conflicto entre carnívoros nativos y ganadería. Su reproducción total o parcial deberá citar adecuadamente la fuente y respetar los derechos de autoría de textos, fotografías, mapas e ilustraciones.

Agradecimientos

Este libro es el resultado de un trabajo colectivo desarrollado en torno a Caspana, su territorio, su ganadería y sus carnívoros nativos.

En primer lugar, queremos expresar nuestro agradecimiento a la Comunidad de Caspana por permitir el desarrollo de este estudio, compartir su conocimiento del territorio y abrir espacios de diálogo en torno a un tema sensible y relevante para la continuidad de la ganadería local. Reconocemos el valioso aporte de las ganaderas y los ganaderos de Caspana que participaron en encuestas, talleres, recorridos y conversaciones. Su experiencia cotidiana, memoria del territorio y conocimiento de los animales fueron fundamentales para comprender el conflicto más allá de los registros técnicos. Asimismo, destacamos a quienes participaron en el mejoramiento de corrales, por su confianza, disposición y compromiso con la búsqueda de medidas para proteger la ganadería y avanzar hacia una coexistencia posible.

Deseamos expresar una especial mención a Minera El Abra por financiar este proyecto y posibilitar el desarrollo de un estudio aplicado a orientar y generar información local, medidas de mitigación y recomendaciones para Caspana. Del mismo modo, valoramos la cooperación institucional del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Antofagasta, de la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Agricultura de la Región de Antofagasta y la contribución de la Alianza Gato Andino, que facilitó los dispositivos Foxlight utilizados como medida disuasiva para la conservación de los felinos altoandinos.

Nuestro reconocimiento se extiende a Diego Sanhueza, de Servicio País, por su apoyo en la aplicación de encuestas y su colaboración logística; a Javier Saire, por el servicio de alimentación, su ayuda en terreno y su valioso conocimiento del territorio y su cultura; y a Felipe Higuera, por la cooperación de aspectos logísticos y por ayudarnos a comprender acerca de la historia y costumbres local de Caspana. Asimismo, expresamos nuestra gratitud a Angélica Velásquez Panire y Cecilia Colomar, por brindarnos alojamiento; a don Miguel Anza y su familia, por su gentileza y apoyo logístico; y a los crianceros Zunilda Terán y a don Jenaro Álvarez, por su colaboración durante el desarrollo del proyecto.

Extendemos también nuestro reconocimiento a los investigadores Carlos Castro-Pastene y Bárbara Parra, por sus aportes y por formar parte del equipo de trabajo en distintas etapas del proyecto. Asimismo, destacamos la participación de la Escuela Nuestra Señora de la Candelaria y de sus estudiantes en actividades de educación ambiental orientadas a reconocer la fauna nativa y valorar el territorio.

Finalmente, hacemos extensivo nuestro agradecimiento a todas las personas que hicieron posible este trabajo en terreno, gabinete y comunidad. Para nuestro equipo, trabajar en Caspana ha sido una experiencia profundamente grata, una fuente permanente de aprendizaje y un desafío muy significativo. Esperamos que este libro contribuya a fortalecer el diálogo, la prevención y las oportunidades de coexistencia entre la ganadería tradicional y la fauna silvestre altoandina.

Prólogo

En los territorios altoandinos, la vida depende de equilibrios frágiles. El agua, los cultivos, el ganado y la fauna silvestre se sostienen entre sí, y las comunidades que han habitado estos paisajes durante generaciones los han cuidado como parte de un mismo modo de vida. Caspana es un buen ejemplo de esta relación entre comunidad y territorio.

Este libro surge del proyecto "Mitigación del conflicto entre el puma (*Puma concolor*) y la ganadería en la localidad de Caspana, Región de Antofagasta", cuyo propósito fue estudiar un problema que afecta directamente a quienes viven y trabajan en la zona: cómo lograr la convivencia entre la ganadería tradicional y los carnívoros nativos.

Su valor radica en abordar el conflicto de manera integral, no se limita solo a la presencia del puma, sino que también considera el peso cultural y productivo de la ganadería, las preocupaciones de estas familias y la necesidad de desarrollar soluciones basadas en el conocimiento local y la evidencia técnica y validadas mediante el diálogo con la comunidad.

En Minera El Abra entendemos que el desarrollo sostenible implica también cuidar la biodiversidad y fortalecer a las comunidades del territorio. Por ello, apoyamos iniciativas de conservación y prevención orientadas a la coexistencia, un compromiso que forma parte de nuestra visión de largo plazo para la provincia de El Loa y la Región de Antofagasta.

Con el apoyo de Minera El Abra, el proyecto reunió información local, implementó medidas de mitigación y entregó herramientas para reducir el conflicto entre la fauna silvestre y la ganadería. Trabajos como este contribuyen a proteger los ecosistemas altoandinos y, al mismo tiempo, resguardan las formas de vida que dan identidad a estas comunidades.

Agradecemos a la Comunidad de Caspana, a sus ganaderas y ganaderos y a las instituciones y profesionales que hicieron posible este proyecto. Su conocimiento del territorio y su disposición al diálogo y a la búsqueda de soluciones fueron decisivos para un trabajo que articula ciencia, experiencia local y respeto por el lugar.

Esperamos que este libro sea un aporte para Caspana y para otros territorios que enfrentan desafíos similares, y que contribuya a fortalecer el conocimiento, la prevención y la colaboración. La convivencia entre la ganadería y la fauna silvestre se sostiene, sobre todo, en la confianza y el respeto por la historia de cada comunidad.

Minera El Abra

Presentación

Caspana es un territorio altoandino donde la ganadería tradicional, la fauna silvestre, el agua, las quebradas, los corrales y la memoria comunitaria forman parte de un mismo paisaje. En este contexto, la presencia del puma plantea uno de los principales desafíos para la convivencia entre conservación de fauna nativa y continuidad de las prácticas ganaderas locales.

Este libro nace a partir del estudio "Mitigación del conflicto entre el puma (*Puma concolor*) y la ganadería en la localidad de Caspana, Región de Antofagasta", desarrollado con el objetivo de comprender mejor la presencia del puma en el territorio, la percepción de los ganaderos, la vulnerabilidad del ganado y las medidas que pueden contribuir a reducir el conflicto.

El trabajo reunió distintas fuentes de información: recorridos de terreno, cámaras trampa, análisis de dieta, identificación individual de pumas, estimación de abundancia y densidad, monitoreo satelital mediante collar GPS, encuestas a ganaderos, revisión de corrales, implementación de medidas de mitigación y actividades participativas con la comunidad. Esta integración permitió construir una mirada aplicada, donde la información científica se vincula directamente con decisiones de manejo y con la realidad cotidiana de quienes habitan el territorio.

La finalidad de esta publicación no es presentar al puma únicamente como una amenaza, ni tampoco reducir la preocupación ganadera a un problema de percepción. El propósito es ofrecer una lectura equilibrada, basada en evidencia local, que reconozca simultáneamente el valor ecológico de los carnívoros nativos y el valor cultural, económico y familiar de la ganadería en Caspana.

En este libro entendemos la coexistencia no como la ausencia total de conflicto, sino como la posibilidad de que las personas y la fauna silvestre compartan un mismo territorio sin que los impactos de sus interacciones hagan insostenible la permanencia de alguna de las partes. Desde esta perspectiva, avanzar hacia la coexistencia implica reconocer tanto las necesidades y preocupaciones de quienes mantienen la ganadería como los requerimientos ecológicos del puma y de los demás carnívoros nativos. El desafío no consiste en eliminar toda interacción entre ellos, sino en generar condiciones que permitan reducir las pérdidas, prevenir el conflicto y sostener en el tiempo tanto la actividad ganadera como la presencia de estas especies en el paisaje altoandino.

A lo largo de sus capítulos, el libro recorre el territorio, la historia, la ecología del puma, la mirada de los ganaderos, los resultados obtenidos mediante cámaras trampa y análisis de dieta, el monitoreo satelital GPS del primer puma capturado en el Norte Grande de Chile, las medidas de mitigación implementadas y las recomendaciones para una segunda etapa de trabajo. En conjunto, estos antecedentes muestran que Caspana cuenta hoy con una base científica y territorial inédita para avanzar hacia una gestión más informada del conflicto.

La próxima etapa del proyecto sería transformar esa información en continuidad, financiamiento, medidas preventivas para la comunidad, gobernanza y beneficios concretos para la comunidad. La coexistencia no se construye con una sola acción ni con una sola institución. Requiere trabajo sostenido, corresponsabilidad y una comprensión profunda del paisaje compartido entre personas, ganado y fauna silvestre.

Índice General

Créditos 4

Agradecimientos 5

Prólogo 7

Presentación 15

Capítulo 1.
Caspana: territorio, memoria y paisaje altoandino 15
- 1.1 Un territorio en la hondonada del Alto Loa 15
- 1.2 Área de estudio: quebradas, terrazas, interquebradas y cerros 18
- 1.3 Un paisaje habitado desde tiempos antiguos 20
- 1.4 Arte rupestre, camélidos y felinos en el paisaje de Caspana 21
- 1.5 Felinos sagrados y cosmovisión altoandina 25
- 1.6 Ganadería, agua y patrimonio biocultural 28
- 1.7 Del vínculo ancestral al conflicto contemporáneo 31

Capítulo 2.
El puma en el norte grande de Chile 33
- 2.1 El mayor felino silvestre de Chile 33
- 2.2 Distribución y hábitat 35
- 2.3 Conducta, territorio y uso del espacio 36
- 2.4 Dieta generalista y comportamiento oportunista 38
- 2.5 El puma en paisajes ganaderos 39
- 2.6 El puma como especie clave en la salud de sus ecosistemas 40
- 2.7 Amenazas para la conservación del puma 41
- 2.8 Estado de conservación y protección legal 42
- 2.9 ¿Por qué estudiar al puma en Caspana? 42

Capítulo 3.
El conflicto puma-ganadería en Caspana 45
- 3.1 Un conflicto socioecológico, no solo ganadero 45
- 3.2 Cómo se manifiesta el conflicto en Caspana 45
- 3.3 Corrales, pastoreo y vulnerabilidad del ganado 46
- 3.4 La percepción local del puma 48
- 3.5 Entre percepción, evidencia y respuesta técnica 49
- 3.6 Por qué no bastan las soluciones reactivas 52
- 3.7 Hacia una estrategia de coexistencia en Caspana 54

Capítulo 4.
Cómo se realizó el estudio 55
- 4.1 Estudio socioecológico del conflicto pumas-ganadería 55
- 4.2 Área de estudio y selección de sitios 55

4.3 Campañas de terreno y trabajo progresivo 57
4.4 Cámaras trampa y registros de fauna 58
4.5 Identificación de individuos y estimación poblacional 60
4.6 Análisis de dieta mediante heces 62
4.7 Captura, manejo profesional y monitoreo GPS 63
4.8 Encuestas y entrevistas a ganaderos 65
4.9 Medidas de mitigación implementadas 66
4.10 Integración de información para orientar decisiones 67

Capítulo 5.
Lo que revelaron las cámaras, el territorio y la dieta 69
5.1 Presencia del puma en el territorio de Caspana 69
5.2 Cámaras trampa: registros de puma y otros carnívoros 72
5.3 Actividad horaria y otras especies registradas 74
5.4 Identificación de individuos de puma 76
5.5 Estimación de abundancia y densidad poblacional 77
5.6 Dieta del puma en Caspana 78
5.7 Lectura ecológica integrada 80

Capítulo 6.
Monitoreo satelital y ecología espacial del puma en Caspana 83
6.1 El monitoreo GPS como herramienta ecológica 83
6.2 Captura y monitoreo de una hembra adulta 83
6.3 Uso del espacio a escala de paisaje 86
6.4 Hábitos alimentarios de H1 88
6.5 Información espacial y prevención del conflicto 88
6.6 Interrupción del monitoreo y aprendizajes técnicos 90
6.7 Aprendizajes para la coexistencia 90

Capítulo 7.
La mirada de los ganaderos de Caspana 93
7.1 Escuchar a quienes viven el conflicto 93
7.2 Caracterización de los ganaderos y sus rebaños 93
7.3 Carnívoros detectados y percepción de daño 95
7.4 Mortalidad del ganado y pérdidas atribuidas a carnívoros 96
7.5 Cuándo y dónde ocurren los ataques 97
7.6 Manejo ganadero, corrales y medidas de protección 99
7.7 Causas percibidas y medidas consideradas adecuadas 101
7.8 Percepción general del puma y disposición a su conservación 102
7.9 Lectura social para la coexistencia 103

Capítulo 8.
Medidas de mitigación implementadas en Caspana 105
8.1 Del diagnóstico a la acción 105
8.2 Mejoramiento de corrales: la medida estructural prioritaria 105
8.3 Seis corrales intervenidos en Caspana 108

8.4 Dispositivos disuasivos: luces Foxlight y equipos sonoros 109
8.5 Alerta temprana basada en monitoreo GPS 111
8.6 Talleres participativos y educación ambiental 112
8.7 Aprendizajes directos de la implementación 114

Capítulo 9.
Hacia una coexistencia posible: innovación, corresponsabilidad y oportunidades para Caspana 115
9.1 Del conflicto a la coexistencia 115
9.2 Prevención y reducción de la vulnerabilidad ganadera 115
9.3 Innovación territorial: alerta temprana y brigadas técnicas no letales 118
9.4 Incentivos, economía local y corresponsabilidad 119
9.5 El gato andino como especie bandera: identidad local y el aprendizaje de CAT Crafts 122
9.6 Gobernanza y hoja de ruta para Caspana 127

Capítulo 10.
Recomendaciones finales y continuidad para Caspana 129
10.1 Una base para continuar 129
10.2 Recomendaciones prioritarias 130
10.3 Segunda etapa: propuesta de acción 132
10.4 Indicadores para evaluar avances 133
10.5 Cierre final 134

Bibliografía 135



Capítulo 1

Caspana: territorio, memoria y paisaje altoandino

1.1 Un territorio en la hondonada del Alto Loa

Caspana se ubica en la precordillera de la Región de Antofagasta, en la comuna de Calama, Provincia de El Loa. Forma parte del Alto Loa y se inserta en un paisaje de quebradas, terrazas agrícolas, cursos de agua, corrales, cerros tutelares y rutas ancestrales que conectan a los pueblos altoandinos del río Salado y sus alrededores.

El nombre Caspana ha sido interpretado desde la lengua kunza como "hijos de la hondonada", una expresión particularmente coherente con la forma en que el poblado se emplaza en una zona profunda del valle, rodeada de laderas, quebradas y terrazas. Esta condición de hondonada no es solo geográfica, sino que también expresa una forma de habitar, de relacionarse con el agua, de trabajar la tierra y de construir pertenencia en torno a un espacio protegido por cerros y atravesado por cursos de agua.

El poblado se ubica aproximadamente a 3.305 m. s. n. m. y tiene como eje hídrico principal el río Caspana, afluente del sistema del río Salado. Por carretera, se encuentra a unos 51 km de San Francisco de Chiu Chiu y a cerca de 85 km de Calama, los centros urbanos más próximos. Esta localización permite comprender su condición territorial: Caspana no es un asentamiento aislado, sino parte de una red altoandina que conecta pueblos, quebradas, estancias, rutas antiguas, espacios agrícolas, zonas de pastoreo y sectores cordilleranos hacia Ayquina, Toconce, Río Grande, Machuca, El Tatio y la frontera con Bolivia.

Como referencia demográfica oficial, el Censo 2017 registró 271 habitantes en el distrito censal de Caspana. A una escala más local, antecedentes socioculturales recientes indican que la población residente en el poblado ha disminuido durante las últimas décadas, configurando una dinámica de doble residencia con Calama, donde una parte de las familias mantiene vínculos permanentes con su localidad de origen. Esta diferencia de escala es importante: el dato censal entrega una referencia oficial, mientras que la vida comunitaria se expresa también en quienes conservan casas, tierras, vínculos y obligaciones en Caspana, aunque residan parte del tiempo fuera del pueblo (Molina Otarola y Concha Mathiesen, 2019).

Esta condición demográfica ayuda a comprender la fragilidad actual de ciertas prácticas tradicionales. La ganadería, la agricultura, la mantención de corrales, la limpieza de canales y la participación comunitaria dependen de personas, familias y generaciones que sostienen el vínculo con el territorio. En una comunidad de esta escala, la pérdida de animales, el abandono de tierras, la disminución del pastoreo o el conflicto con carnívoros no son hechos aislados: afectan directamente la continuidad de una forma de vida.

Por ello, este libro no se sitúa únicamente en un área de estudio ecológica, sino en un territorio habitado, con memoria, historia productiva, prácticas ganaderas vigentes y una relación ancestral entre seres humanos, animales domésticos, fauna silvestre, agua y paisaje altoandino.

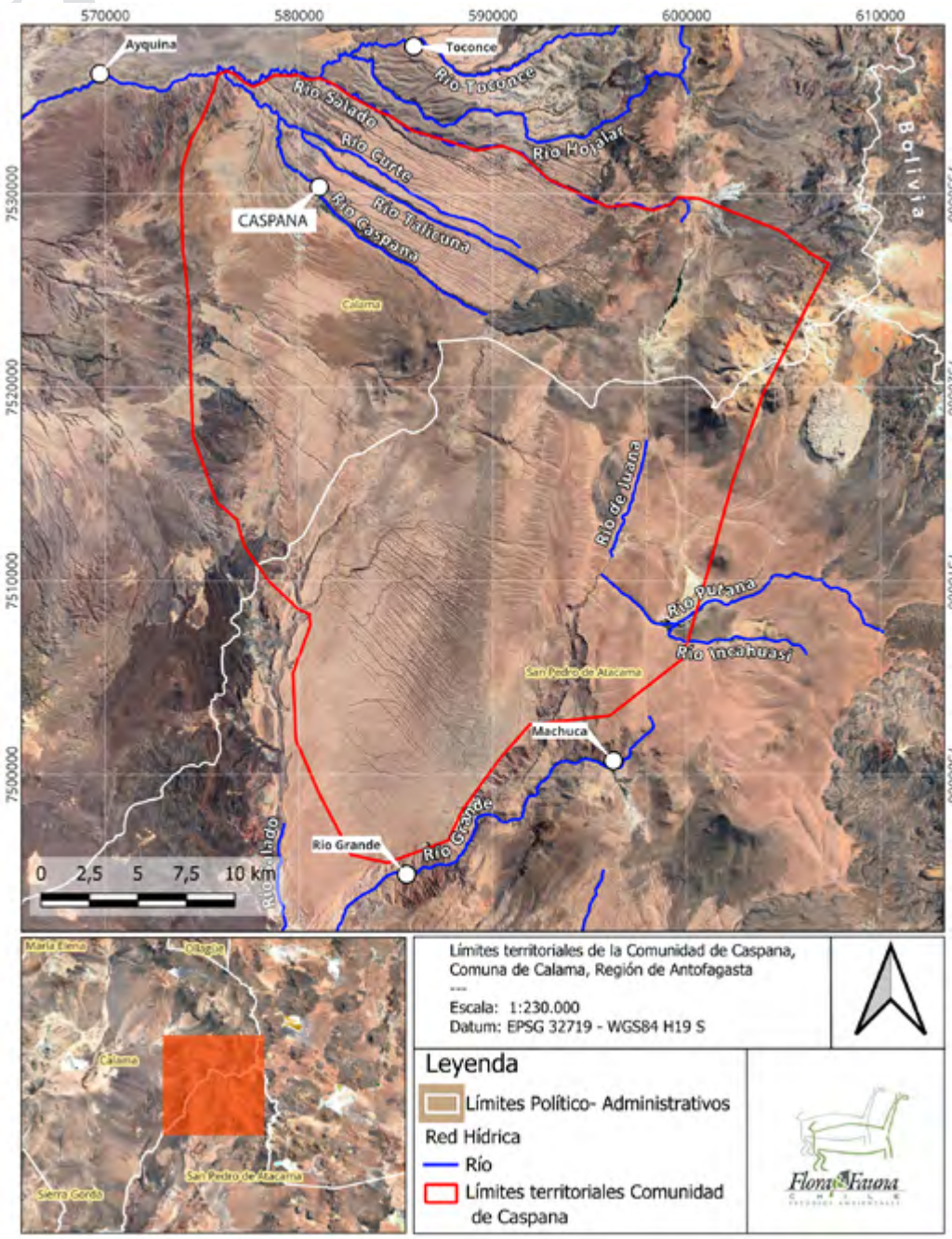


Figura 1.1 Ubicación de Caspana , sus límites administrativos y principales localidades de la cuenca del río Salado, en el contexto del Alto Loa, Región de Antofagasta, Chile. Fuente: Elaboración propia.



Figura 1.2 El paisaje que rodea a Caspana se caracteriza por extensas planicies altoandinas, atravesadas por profundas quebradas y enmarcadas por altas cumbres volcánicas. Fotografía: Santiago Godoy.



Figura 1.3 Vista área de Caspana hacia el poniente, donde se aprecia el sector llamado Pueblo Nuevo. Fotografía: Santiago Godoy.



Figura 1.4 Vista al Pueblo Viejo de Caspana.
Fotografía: Cristian Sepúlveda.

1.2 Área de estudio: quebradas, terrazas, interquebradas y cerros

El territorio reconocido por la comunidad de Caspana abarca aproximadamente 110.000 hectáreas. A una escala amplia, colinda con comunidades y territorios vecinos del Alto Loa y la precordillera, que incluyen áreas asociadas a Chiu Chiu, Ayquina, Toconce, Río Grande, Machuca, El Tatio y sectores próximos a la frontera boliviana. Esta amplitud territorial muestra que Caspana no debe entenderse solo como el caserío o el área inmediata del poblado, sino como un sistema territorial que integra quebradas, campos de pastoreo, vegas, cerros, rutas y espacios de significación cultural.

Dentro de este territorio se distinguen tres grandes unidades del paisaje: la quebrada de Caspana, las zonas planas interquebradas y los cerros o serranías. La quebrada concentra el poblado, las terrazas agrícolas, los canales de riego, las vegas ribereñas, los corrales domésticos, los caminos internos, los sitios ceremoniales y los espacios asociados a la Limpia de Canales. Las zonas interquebradas reúnen campos de pastoreo, estancias, corrales, vegas, sectores de recolección de leña, canteras, sitios arqueológicos y áreas de tránsito. Los cerros, por su parte, forman parte del paisaje y poseen una connotación simbólica para la comunidad, además de incluir bofedales, vegas, aguas termales, llaretales y cerros tutelares.

El área de estudio del proyecto se desarrolló en torno a Caspana y sus sectores ganaderos asociados. El paisaje está marcado por quebradas estrechas, laderas rocosas, afloramientos, terrazas agrícolas y zonas de pastoreo que conectan el poblado con áreas más amplias de uso ganadero y tránsito de fauna silvestre.

Las quebradas cumplen un rol central. Funcionan como corredores naturales, refugios, áreas de desplazamiento y puntos de concentración de recursos. Para la fauna silvestre, pueden ofrecer cobertura, sombra, rutas de movimiento y acceso a presas. Para la comunidad, forman parte del sistema histórico de uso del territorio: en ellas se encuentran senderos, corrales, zonas de pastoreo, canales, chacras y puntos de referencia cultural.

Este tipo de paisaje también condiciona la relación entre la ganadería y los carnívoros. Los sectores rocosos, las pendientes, los bordes de quebrada y los puntos con baja visibilidad pueden aumentar la vulnerabilidad del ganado, especialmente durante la noche o cuando los animales permanecen sin resguardo. Al mismo tiempo, estos ambientes forman parte del hábitat natural de especies como el puma, el zorro culpeo, el gato del pajonal y el gato andino.

La ganadería local se desarrolla en un contexto exigente. La altitud, la aridez, las variaciones térmicas, la disponibilidad de forraje, la distancia entre los sectores de uso y el envejecimiento de la población ganadera hacen que el manejo de los animales requiera conocimiento, esfuerzo y continuidad. En Caspana, la ganadería no puede entenderse solo como una actividad productiva: es también una forma de permanencia territorial.



Figura 1.5 Vista área de Caspana hacia el sector de Quebrada Grande situada al oriente. Fotografía: Santiago Godoy.



Figura 1.6 Quebradas de Caspana. Esta quebrada como otras de la localidad presentan farellones rocosos asociados a cursos de agua, cuya disponibilidad favorece la concentración de vegetación y genera hábitats para diversas especies de fauna silvestre. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

1.3 Un paisaje habitado desde tiempos antiguos

Caspana forma parte de un territorio con una larga historia de ocupación humana. Las quebradas del Alto Loa y del río Salado han sido habitadas, recorridas y significadas durante siglos por comunidades andinas que desarrollaron prácticas agrícolas, pastoriles, de intercambio, circulación caravanera y rituales vinculados al agua, los cerros, los animales y los ancestros.

Los antecedentes arqueológicos disponibles muestran una continuidad de uso que abarca desde los periodos de cazadores-recolectores hasta las sociedades agroalfareras, las ocupaciones tardías, la presencia incaica y los asentamientos históricos. El pueblo viejo de Caspana, las terrazas agrícolas, los canales, los antiguos cementerios, los senderos y los sitios con arte rupestre recuerdan que el paisaje actual no es un escenario vacío ni reciente, sino el resultado de una construcción cultural de larga duración.

En este contexto, el conflicto actual entre el puma y la ganadería ocurre en un territorio donde la relación entre las personas y los animales tiene una profundidad mucho mayor que el problema contemporáneo de la depredación. Los felinos, camélidos, aves, zorros y otras especies han formado parte del paisaje material y simbólico de los Andes a lo largo del tiempo. Por ello, comprender Caspana exige mirar no solo sus condiciones ecológicas actuales, sino también la memoria territorial que sostiene sus prácticas ganaderas, agrícolas y comunitarias.



Figura 1.7 Las terrazas agrícolas, destinadas tradicionalmente al cultivo, constituyen uno de los elementos característicos del paisaje de Caspana. Fotografía: Santiago Godoy.

1.4 Arte rupestre, camélidos y felinos en el paisaje de Caspana

El arte rupestre del entorno de los ríos Caspana y Salado permite reconocer la importancia histórica de los animales en la vida altoandina. En los paneles documentados en la cordillera del desierto de Atacama aparecen camélidos, figuras humanas, motivos geométricos y representaciones zoomorfas asociadas al tránsito, el pastoreo, la circulación y la observación del paisaje (Gallardo, Sinclaire y Silva, 1999).

Los camélidos ocupan un lugar destacado, coherente con su importancia en la economía, la movilidad y el simbolismo de los pueblos andinos. Llamas, alpacas, guanacos y vicuñas han sido fundamentales para habitar la altura, conectar distintos pisos ecológicos, transportar bienes, sostener la vida familiar y fortalecer las relaciones entre comunidades.

En algunos sectores también se reconocen figuras que pueden interpretarse como representaciones de puma (*Puma concolor*), gato andino (*Leopardus jacobita*) y gato del pajonal o también conocido como gato colocolo (*Leopardus garleppi*). Donde los felinos silvestres menores del género Leopardus, se distinguen de las representaciones de puma por características como el punteado corporal y las franjas de patas y cola. Su presencia permite recordar que estos animales no son ajenos a la historia cultural de los pueblos andinos: han formado parte de la observación, la memoria visual y la imaginación de estas sociedades desde tiempos antiguos.
Este libro se sitúa precisamente en este encuentro. El puma es hoy percibido por muchos

ganaderos como una amenaza para sus animales; sin embargo, el territorio donde ocurre este conflicto conserva también una memoria más antigua, en la que los carnívoros forman parte del equilibrio ecológico, del imaginario andino y del paisaje cultural.



Figura 1.8 Petroglifos con representación de gato andino y puma ubicados en la localidad de Caspana. Fotografía: Bernardo Segura.



Figura 1.9 Detalle del panel con petroglifos de figuras interpretadas como gato silvestre, puma y camélido. La asociación entre el felino silvestre menor y el camélido resulta especialmente sugerente, considerando el valor simbólico atribuido a estos pequeños gatos en distintas tradiciones altoandinas, donde figuras como el titi o el awatiri se vinculan con los animales silvestres, el cuidado de los rebaños y los espíritus de la montaña. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 1.10 Panel rupestre de Caspana con representaciones de felinos silvestres. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 1.11 Panel rupestre con representaciones de felinos silvestres. Algunas han sido interpretadas como gato andino por sus proporciones corporales y, especialmente, por la característica longitud de su cola. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 1.12 Representación rupestre de un felino silvestre, elaborada mediante una técnica que incorpora elementos de pintura rupestre, en la localidad de Caspana.
Fotografía: Cristian Sepúlveda.

1.5 Felinos sagrados y cosmovisión altoandina

La relación entre felinos y pueblos andinos no se limita a la ecología. Diversos estudios antropológicos y arqueológicos han mostrado que los felinos altoandinos, especialmente el gato andino y el gato del pajonal, han tenido una dimensión simbólica y sagrada en distintos pueblos de los Andes centro-sur. En relatos, prácticas rituales, nombres locales, cantos, bailes, tejidos y registros arqueológicos, estos animales aparecen vinculados a los cerros, el agua, los fenómenos atmosféricos, la fertilidad del ganado y las fuerzas tutelares del paisaje.

El trabajo de Natalia Giraldo (2015) sobre la sacralidad de los felinos menores altiplánicos resulta especialmente útil para comprender esta dimensión. En él se describe una relación de larga duración entre el gato andino, el gato del pajonal y los pueblos originarios de los Andes centro-sur, incluyendo referencias al mito del Qhoa, al uso ritual de pieles transmitidas entre generaciones y a la presencia de felinos en cantos, bailes y narraciones.

En esta tradición, nombres como Titi, Usqullu, Qhoa, Awatiri o Suinave no son simples etiquetas zoológicas para el gato andino y el gato del pajonal. Remiten a formas de relación con animales que pueden entenderse como mensajeros, mediadores o seres asociados a los *Apus*, *Achachilas*, cerros tutelares, el agua, el relámpago, la lluvia y la fertilidad. En este marco, la presencia del felino no se reduce a su papel como depredador, sino que también expresa una relación con el territorio, el mundo espiritual y la reproducción de la vida.

Una de las expresiones más significativas de esta relación es la figura mítica del Qhoa, también registrada bajo formas como Qoa, Ccoa o Quwa. En los relatos andinos, el Qhoa es descrito como un felino sobrenatural o "felino volador", asociado a los gatos silvestres de altura, especialmente al gato andino y al gato del pajonal. Se le reconoce como acólito o servidor de los *Apus* y *Achachilas*, actuando como intermediario entre las fuerzas tutelares de las montañas y las personas. Su presencia está estrechamente vinculada al agua: habita o emerge de los manantiales o *puquios* y desde allí se eleva entre la neblina y las nubes para desplazarse por el firmamento.

Al Qhoa se le atribuye el control de diversos fenómenos atmosféricos y, con ello, una profunda relación con la fertilidad y la abundancia. Los relatos señalan que puede lanzar rayos por los ojos, provocar truenos, desplegar el arcoíris e incluso producir la lluvia al orinar mientras se desplaza por los aires. Su naturaleza, sin embargo, es ambivalente: así como puede traer el agua necesaria para la germinación de las plantas, el crecimiento de los pastos y el bienestar del ganado, también puede enviar granizo, rayos u otros fenómenos. Esta asociación ayuda a comprender el profundo respeto hacia estos felinos por parte de las culturas de Los Andes Centro-Sur de Sudamérica y la existencia de prácticas rituales vinculadas a manantiales y otros lugares sagrados, donde mediante ofrendas y ch'allas se busca llamar la lluvia y favorecer la continuidad y abundancia de la vida.

Otra dimensión particularmente significativa es la asociación del gato andino con la figura del pastor. En algunas tradiciones aymaras, el término awatiri —que significa "pastor"— ha sido utilizado también para referirse al gato andino, mientras que distintos registros etnográficos describen al titi como una suerte de pastor sobrenatural de los animales silvestres vinculados a las montañas. Esta concepción relaciona al felino con el cuidado, la fertilidad y el bienestar de

los rebaños, y podría contribuir a comprender por qué en diversas representaciones rupestres los pequeños felinos aparecen asociados a camélidos.

Para los pueblos Lickanantay del Alto Loa existen también antecedentes lingüísticos que vinculan a los felinos silvestres con la memoria cultural atacameña. Entre ellos destaca la denominación *Acha mitchi* —también registrada históricamente como *Atchimitchi*—, asociada en fuentes de lengua kunza al gato montés. En Toconce se han recogido además expresiones como *Quita mitchi* para referirse a un gato silvestre o del campo, aunque su origen lingüístico resulta menos claro debido al contacto histórico entre el kunza y otras lenguas andinas.



Figura 1.13 Representación conceptual propia del Qhoa. Felino sagrado sobrenatural de la cosmovisión andina asociado a los Apus, el agua, la lluvia, el relámpago y la fertilidad. Quien se desplaza entre nubes y montañas, produciendo la lluvia al orinar, favoreciendo la disponibilidad de agua y la continuidad de la vida en los Andes. Fuente: Elaboración propia.



Figura 1.14 Gato andino (*Leopardus jacobita*)en su hábitat montañoso de Chile Central. Esta especie suele vivir en las altas cumbres de la cordillera de Los Andes. Su larga cola anillada y nariz negra entre otras son sus características principales. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 1.15 El gato del pajonal (*Leopardus garleppi*) en un ambiente rocoso del norte de Chile. La especie se distribuye en el Norte Grande desde la precordillera hasta sectores altoandinos. Se caracteriza por sus antebrazos anillados, cola más corta y nariz rosado. Fotografía: Bernardo Segura.

Esta asociación entre felinos y montañas también se expresa en otros sectores del Alto Loa. Desde el entorno de Caspana es posible observar el Cerro León, cerro tutelar tradicionalmente asociado a la comunidad de Toconce y registrado también como *Puma Orko*. Su denominación constituye otra expresión de la presencia simbólica del puma en el paisaje cultural altoandino.

Precisamente, el puma también ocupa un lugar relevante en la imaginación andina. Por su tamaño, fuerza y comportamiento, es considerado un animal asociado al respeto, el temor y el poder. En el contexto ganadero contemporáneo, esta imagen adquiere un carácter ambivalente: puede representar el equilibrio ecológico y la fuerza de lo silvestre, pero también una amenaza y una fuente de pérdida para quienes mantienen animales en el territorio.

Esta mirada permite situar al puma y a los felinos silvestres dentro de una historia cultural más amplia, evitando reducirlos únicamente a especies asociadas al conflicto. También abre una posibilidad para la conservación: cuando una especie es reconocida como parte de la memoria, la identidad y la sacralidad del territorio, puede transformarse en un puente para construir nuevas formas de diálogo.



Figura 1.16 Cerro León, ubicado al centro de la imagen y reconocible por la nube que cubre parcialmente su cumbre, visto desde el entorno de Caspana. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

1.6 Ganadería, agua y patrimonio biocultural

La ganadería en Caspana debe comprenderse dentro de un uso del territorio ancestral. El proceso de domesticación de los camélidos sudamericanos se inició hace alrededor de 6.000 años (Yacobaccio, 2021), luego de milenios de caza y manejo de poblaciones silvestres, lo que dio

paso progresivamente al desarrollo del pastoreo de llamas y alpacas, animales que llegarían a ocupar un lugar fundamental en la economía, la movilidad y la vida social y ritual de las sociedades andinas (Lavallée, 2006).

En este contexto de larga duración se inserta la ganadería de Caspana. Los camélidos sudamericanos, especialmente llamas y alpacas, han sostenido prácticas productivas, movilidad, alimentación, obtención de fibra, fertilización de suelos, ritualidad y memoria familiar. Su presencia en el territorio forma parte, por tanto, de una tradición pastoril cuyos orígenes se remontan varios milenios en los Andes.

En Caspana, la ganadería camélida convive con otros tipos de ganado y con una agricultura de terrazas que depende del agua, los canales y el trabajo comunitario. Esta actividad no solo tiene un valor económico, sino que también posee una dimensión cultural, familiar y territorial. Mantener animales significa conservar una forma de vida vinculada a corrales, cerros, vegas, quebradas y ciclos anuales.

Históricamente, la ganadería implicaba desplazamientos hacia campos de pastoreo, vegas y sectores cordilleranos. Con el tiempo, esta práctica trashumante ha disminuido debido a cambios demográficos, migración, envejecimiento de la población, costos de alimentación y transformaciones económicas asociadas al trabajo urbano y minero. Actualmente, una parte importante de la actividad se desarrolla en una escala más doméstica, mediante manejo en corrales, sistemas más estabulados o pastoreo cercano a la quebrada y al río.

La agricultura forma parte del mismo sistema territorial. Las terrazas cultivadas, los canales y el uso del agua reflejan una adaptación cultural al ambiente árido de altura. Aunque parte de las tierras agrícolas presenta actualmente un menor uso, el sistema de terrazas continúa siendo una expresión material de la historia local y de la relación entre comunidad, agua y trabajo.

La dimensión ritual refuerza esta lectura. Celebraciones como el floreo del ganado, San Santiago, la Cruz de Mayo y la Limpia de Canales muestran que el agua, los animales, los cultivos, los cerros y la comunidad continúan articulados dentro de una misma memoria altoandina.

Esta relación entre agua, territorio y reproducción de la vida adquiere también una profunda dimensión simbólica. En Caspana, los cerros tutelares conocidos actualmente como Kablor y Chita ocupan un lugar especialmente significativo para la comunidad y son reconocidos como la "cabecera de Caspana", asociada al origen de las aguas que alimentan la quebrada y sostienen los cultivos, la ganadería y la vida del poblado. Villagrán, C., V. Castro y G. Sánchez (1998), a partir de entrevistas realizadas en Caspana y especialmente de los relatos de don Julián Colamar, registraron para estos cerros denominaciones antiguas, señaladas como preincaicas: Sipaqa y Sipitare, respectivamente.

En la memoria local, ambos cerros expresan además una complementariedad femenina y masculina vinculada al origen y la fertilidad del agua. Son entendidos como mallku, entidades tutelares dotadas de poder y estrechamente relacionadas con la protección del ganado, la disponibilidad de forraje y el abastecimiento de agua para los cultivos. Las vertientes que nacen en este sector alimentan la quebrada de Caspana y sus aguas son posteriormente conducidas

mediante canales para el regadío. De esta forma, agua, ganado, agricultura, cerros y ritualidad forman parte de una misma concepción territorial, en la que el paisaje no constituye únicamente un espacio productivo, sino también un ámbito vivo y significativo para la comunidad.

Por ello, el conflicto entre el puma y la ganadería no puede interpretarse como un simple enfrentamiento entre conservación y producción. Forma parte de un proceso más amplio de transformación rural altoandina. Proteger la ganadería tradicional no significa oponerse a la conservación; por el contrario, una estrategia bien diseñada debe resguardar tanto a la fauna silvestre como a las personas que han mantenido vivo el uso ganadero del paisaje.



Figura 1.17. Vista de la quebrada de Caspana. Al fondo se observan los cerros tutelares Kablor, a la izquierda, y Chita, a la derecha, reconocidos por la comunidad como la cabecera de Caspana y vinculados con el origen de sus aguas, la fertilidad de la tierra y la protección del ganado. Fotografía: Santiago Godoy.



Figura 1.18 Llamas junto a un panel rupestre con representaciones de camélidos en Caspana. La escena refleja la continuidad histórica de la relación entre la ganadería, el paisaje y la memoria cultural del territorio. Fotografía: Bernardo Segura.

1.7 Del vínculo ancestral al conflicto contemporáneo

El puma ocupa hoy una posición compleja en Caspana. Desde el punto de vista ecológico, es el mayor felino silvestre de Chile y cumple una función relevante como depredador tope. Desde el punto de vista ganadero, puede representar una amenaza cuando depreda animales domésticos o cuando su presencia es percibida cerca de corrales, viviendas o sectores de pastoreo. Desde el punto de vista cultural, forma parte de una familia más amplia de felinos andinos observados, temidos, respetados y representados durante siglos.

Esa triple condición —ecológica, productiva y simbólica— hace necesario abordar el conflicto desde una mirada amplia. El problema no se resuelve únicamente afirmando que el puma debe conservarse ni exigiendo que los ganaderos asuman las pérdidas. Tampoco se resuelve ignorando o eliminando el conflicto de la discusión. El primer paso es comprender el territorio donde ocurre: una comunidad altoandina con una fuerte identidad local, un paisaje antiguo, una ganadería tradicional, una memoria rupestre y una presencia felina arraigada a lo largo del tiempo.



Figura 1.19 Familia ganadera de Caspana junto a su rebaño de llamas. La imagen refleja la continuidad de una tradición que sostiene identidad, conocimiento del territorio y esperanza de futuro para la coexistencia. Fotografía: Felipe Higuera.



Figura 1.20 En Caspana, la crianza de llamas continúa siendo parte de una tradición ganadera estrechamente ligada al territorio, sostenida por conocimientos y prácticas que han acompañado por generaciones la vida de sus habitantes. Fotografía: Felipe Higuera.

Capítulo 2

El puma en el norte grande de Chile

2.1 El mayor felino silvestre de Chile

El puma (*Puma concolor*) es el mayor felino silvestre que habita en Chile y uno de los carnívoros terrestres más relevantes de América. Su amplia distribución, su capacidad de adaptación a distintos ambientes y su rol como depredador tope lo convierten en una especie clave para comprender el funcionamiento de los ecosistemas donde habita.

A diferencia de otros felinos, el puma no posee manchas visibles en la adultez. Su pelaje suele ser uniforme, con tonalidades que varían entre el marrón, el grisáceo, el ámbar o el rojizo, mientras que el pecho, el vientre y la cara interna de las extremidades son generalmente más claros que el dorso. La cola suele ser larga y puede presentar una coloración más oscura hacia el extremo. Los cachorros, en cambio, presentan manchas oscuras en el cuerpo y franjas en la cola, que desaparecen durante el desarrollo.

En términos morfológicos, los antecedentes disponibles para Chile describen longitudes corporales aproximadas de 105 a 180 cm, medidas desde la cabeza hasta el tronco, con una cola que puede alcanzar entre 60 y 90 cm. Las hembras suelen ser más pequeñas que los machos. En estudios y revisiones utilizados como base técnica para este libro, se ha señalado que los machos pueden pesar en promedio entre 53 y 72 kg, mientras que las hembras se sitúan aproximadamente entre 34 y 48 kg, aunque el tamaño corporal varía a lo largo de su amplio rango de distribución geográfica (Iriarte, 2008).

Esta variabilidad corporal es importante porque el puma ocupa ambientes muy distintos: desde zonas áridas y cordilleranas del norte de Chile hasta bosques, estepas y paisajes australes. Su éxito ecológico se relaciona precisamente con esa capacidad de ocupar paisajes contrastantes, ajustar su dieta a las presas disponibles y desplazarse por grandes extensiones de territorio.

A esta capacidad de adaptación se suma una notable agilidad. El puma posee una musculatura posterior particularmente potente y una extraordinaria capacidad para saltar, trepar y desplazarse por terrenos abruptos. Se ha señalado que puede superar los 5 m en saltos verticales y alcanzar alrededor de 12 m en un salto horizontal. También puede alcanzar velocidades cercanas a los 80 km/h, aunque no está adaptado a mantener carreras prolongadas: su estrategia se basa principalmente en la aproximación sigilosa, la emboscada y carreras breves y explosivas para capturar a sus presas (Mountain Lion Foundation, s. f.). Estas capacidades le permiten desenvolverse con facilidad entre roqueríos, quebradas y laderas y deben ser consideradas también al diseñar estructuras destinadas a impedir su ingreso a corrales y otros espacios de resguardo del ganado.

A sus capacidades físicas se suma un notable desarrollo sensorial. La visión del puma está especialmente adaptada a condiciones de baja luminosidad y le permite distinguir detalles con niveles de luz considerablemente menores que los requeridos por el ser humano; como otros

felinos, posee una retina rica en bastones y un tapetum lucidum que refleja nuevamente la luz sobre la retina y aumenta su sensibilidad en condiciones de penumbra. Su audición es también extremadamente sensible y puede detectar sonidos de alta frecuencia producidos por presas que permanecen ocultas. El olfato, aunque comparativamente menos desarrollado que la visión y la audición, cumple funciones importantes en el reconocimiento de señales químicas, el marcaje territorial y la comunicación entre individuos. Esta combinación de sentidos, junto con su capacidad para aproximarse silenciosamente, favorece una estrategia de caza basada principalmente en el acecho, la emboscada y ataques breves y explosivos.



Figura 2.1 Retrato de un puma adulto hembra, donde se aprecian en detalle los ojos, los pabellones auditivos y la región nasal. La visión, la audición y el olfato actúan de manera complementaria y permiten a la especie detectar presas, reconocer su entorno y desenvolverse con eficiencia incluso en condiciones de baja luminosidad. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

2.2 Distribución y hábitat

El puma posee uno de los rangos de distribución geográfica más amplios entre los mamíferos terrestres de América. Se encuentra desde Norteamérica hasta el extremo sur de Chile y Argentina, y ocupa una gran diversidad de ecosistemas, desde el nivel del mar hasta los 5.800 m s. n. m. Esta amplitud geográfica ha permitido que la especie se adapte a bosques, matorrales, estepas, zonas montañosas, ambientes áridos, sectores rocosos y paisajes de transición entre áreas naturales y productivas (Iriarte y Jaksic, 2012).

En Chile, el puma se distribuye desde el extremo norte hasta Magallanes. Su presencia se asocia con zonas cordilleranas y precordilleranas, bosques nativos, plantaciones forestales, estepas, pampas, matorrales y relieves abruptos. En el norte grande, su hábitat se relaciona especialmente con quebradas, roqueríos, cerros, laderas, sectores de refugio y rutas naturales de desplazamiento. Estos elementos del paisaje permiten al puma moverse, descansar, acechar presas y evitar la exposición directa a la presencia humana.



Figura 2.2 Puma macho desplazándose por un ambiente rocoso de montaña, hábitat característico de la especie en los Andes. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

En ambientes áridos y altoandinos, la distribución del puma está condicionada por factores como la disponibilidad de presas, la presencia de agua, la cobertura de refugio, la conectividad entre quebradas y el grado de perturbación humana. Las quebradas y los sectores rocosos cumplen una función particularmente importante, ya que pueden actuar como corredores biológicos y áreas de resguardo. En estos espacios también se concentran otras especies silvestres que forman parte de la dieta potencial del puma, como vizcachas, carnívoros medianos, roedores, aves y camélidos silvestres.

El caso de Caspana se inserta en este contexto, el paisaje local presenta quebradas, roqueríos, cerros, sectores con vegetación, áreas de pastoreo y corrales ganaderos. Esta configuración genera una interacción entre los ambientes utilizados por la fauna silvestre y los espacios des-

tinados por la comunidad a actividades productivas tradicionales. Comprender esta interacción es fundamental para interpretar el conflicto entre el puma y la ganadería desde una perspectiva ecológica y territorial.

2.3 Conducta, territorio y uso del espacio

La vida social del puma cambia a lo largo de su desarrollo. Las crías nacen en camadas que generalmente incluyen entre dos y tres cachorros y dependen de la madre durante sus primeros meses, etapa en la que aprenden a desplazarse, cazar y reconocer el territorio. Hasta aproximadamente los 14 a 18 meses son considerados cachorros; posteriormente pasan a una fase subadulta, que puede extenderse hasta cerca de los 30 meses, cuando se independizan y comienzan la dispersión desde su territorio natal.

La dispersión permite reducir la competencia, evitar la reproducción entre parientes cercanos y ocupar nuevas áreas. Este proceso suele ser más marcado en los machos, que pueden desplazarse largas distancias, con registros que varían entre 29 y 483 km e incluso casos excepcionales que superan los 1.000 km. Por ello, la presencia de pumas en Caspana no debe entenderse como un fenómeno aislado, ya que individuos jóvenes pueden llegar desde otras zonas cordilleranas conectadas (Sweanor *et al*., 2000; Thompson y Jenks, 2005).



Figura 2.3 Hembra de puma junto a su cría. Durante sus primeros meses de vida, los cachorros permanecen estrechamente ligados a la madre, que los acompaña mientras aprenden a desplazarse por el territorio, reconocer su entorno y adquirir las habilidades necesarias para sobrevivir de manera independiente. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

Aunque el puma ha sido tradicionalmente descrito como un felino solitario y territorial, estudios recientes han mostrado que su comportamiento social puede ser más flexible de lo que se pensaba. Registros realizados en el Parque Nacional Torres del Paine y en Grand Teton National Park han documentado interacciones entre individuos, incluyendo tolerancia social y uso compartido de presas o restos de carcasas. Estos antecedentes no significan que el puma forme manadas

estables, pero sí muestran una organización social más compleja, con asociaciones temporales en torno a recursos alimenticios o entre individuos emparentados (Lagos *et al*., 2017).

El ámbito de hogar de un puma corresponde al área que utiliza para alimentarse, desplazarse, refugiarse, reproducirse y, en el caso de las hembras, criar a sus juveniles. El tamaño de estos ámbitos varía según el sexo, la edad, la disponibilidad de presas, la estructura del paisaje y el grado de perturbación humana.

En el puma, el uso del espacio puede alcanzar escalas muy amplias, especialmente en paisajes áridos o semiáridos, donde la disponibilidad de presas, agua, refugio y hembras reproductivas se distribuye de manera heterogénea. Esta condición ha sido observada previamente por nuestro equipo profesional en la Región de Coquimbo, donde el monitoreo satelital de ejemplares de puma permitió estimar ámbitos de hogar superiores a 500 km² mediante el método del Mínimo Polígono Convexo (MPC) al 95 % de las localizaciones.

En ese estudio, una hembra monitoreada en el sector de Los Choros y Trapiche presentó un ámbito de hogar de 503 km² según el MPC al 95 %, mientras que un macho monitoreado en la comuna de Monte Patria alcanzó 631 km² mediante el mismo método (Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile, 2016; Sepúlveda *et al*., 2016). Estos antecedentes no deben extrapolarse directamente a Caspana, pero sí permiten comprender que los pumas pueden integrar en su vida diaria extensos territorios, quebradas, cerros, zonas de tránsito y áreas ganaderas. Por ello, la prevención del conflicto debe pensarse a escala de paisaje y no únicamente a escala predial.

Los pumas pueden presentar actividad tanto diurna como nocturna. En paisajes con presencia humana, ganado o infraestructura productiva, es común que aumenten sus desplazamientos durante horarios de menor actividad humana, especialmente al crepúsculo, durante la noche o al amanecer. Esta plasticidad conductual les permite reducir riesgos y aprovechar oportunidades de alimentación.



Figura 2.4. Puma desplazándose durante la noche. En paisajes con presencia humana, la especie puede concentrar parte de su actividad en horarios de menor perturbación, reduciendo así la probabilidad de encuentro con las personas. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

En el Norte Grande, el relieve adquiere especial importancia. Las quebradas, roqueríos y laderas ofrecen ocultamiento, rutas de desplazamiento y puntos de observación para un depredador que caza principalmente al acecho. En Caspana, este mosaico de quebradas, corrales, áreas de pastoreo, presas silvestres y sectores rocosos favorece la presencia del puma en el territorio, aumentando las posibilidades de interacción con actividades humanas.

2.4 Dieta generalista y comportamiento oportunista

La dieta del puma es generalista y oportunista. Esto significa que puede consumir una amplia variedad de presas silvestres —camélidos, roedores, vizcachas, lagomorfos, aves u otros mamíferos—, pero también incorporar ganado doméstico cuando este se encuentra disponible, vulnerable o en sectores donde las presas naturales son escasas. La importancia del ganado en su dieta varía ampliamente entre territorios. En Chile, se han registrado valores de 7,1 % de biomasa relativa en la zona central, 16 % en el altiplano de Tarapacá y 18,1 % en Arica y Parinacota (Amar, 2008; Leichtle, 2013; Cattan *et al*., 2006). Esta diferencia refuerza una idea central: el consumo de ganado por parte del puma no es fijo ni inevitable, sino que depende de la disponibilidad de presas silvestres, el manejo ganadero, la vulnerabilidad de los animales domésticos y las condiciones ecológicas de cada paisaje.

Esta flexibilidad alimentaria explica parte de su éxito ecológico. A diferencia de depredadores altamente especializados, el puma puede persistir en ambientes muy distintos siempre que existan presas suficientes, refugio y conectividad territorial. Sin embargo, esta misma plasticidad también explica parte del conflicto con la ganadería: cuando los animales domésticos quedan disponibles o cuentan con medidas de protección insuficientes, pueden transformarse en presas accesibles. El puma suele cazar al acecho. Se aproxima sigilosamente, aprovecha la cobertura del terreno y realiza ataques rápidos, generalmente dirigidos al cuello, la cabeza o la zona superior del cuerpo. La selección de presas no depende solo del tamaño del animal, sino también de su vulnerabilidad. Animales juveniles, enfermos, aislados, encerrados en corrales deficientes o con baja vigilancia pueden presentar un mayor riesgo de depredación.

En el norte de Chile, los antecedentes disponibles indican que los camélidos silvestres pueden tener un rol importante en la dieta del puma. En el estudio realizado en la Provincia de Parinacota por nuestro equipo, la vicuña apareció como la presa silvestre más relevante, con un 29,6 % de frecuencia de aparición en heces y un 40,5 % de la biomasa consumida. Además, antecedentes del mismo territorio habían registrado valores aún mayores para esta especie, con 51,3 % de frecuencia de aparición y 52,2 % de biomasa consumida.

En ese mismo estudio, el guanaco también fue registrado en la dieta, aunque en menor proporción, con 2,1 % de frecuencia de aparición y 3,6 % de biomasa consumida, probablemente asociado a su menor disponibilidad en los sectores altoandinos muestreados. Como comparación desde otro paisaje árido del norte-centro de Chile, en la Región de Coquimbo nuestro equipo registró guanaco en 10,5 % de frecuencia de aparición y 17,62 % de biomasa consumida.

Estos resultados muestran que los camélidos silvestres pueden constituir una fracción relevante de la dieta del puma, especialmente cuando se encuentran disponibles y accesibles en el paisaje.

En paralelo, los camélidos domésticos también pueden aparecer en la dieta, aunque en la provincia de Parinacota se registraron en menor proporción que la vicuña, con 6,3 % de frecuencia de aparición y 9,1 % de biomasa consumida relativa.

Este tipo de resultados debe interpretarse con cautela territorial: corresponden a Parinacota y Coquimbo; y no pueden trasladarse directamente a Caspana. Sin embargo, sí muestran que en ambientes altoandinos el puma puede utilizar tanto presas silvestres como domésticas según la disponibilidad, accesibilidad, manejo ganadero y contexto local (Iriarte *et al*., 2011; Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile, 2016; Sepúlveda *et al*., 2016).

El análisis específico de dieta para Caspana se presenta más adelante en este libro. Sin embargo, desde este capítulo resulta importante establecer una idea central: el consumo de ganado por parte del puma no debe entenderse como una característica fija de toda la especie, sino como una respuesta posible en determinados escenarios. La disponibilidad de presas silvestres, la condición física del individuo, la edad, la experiencia previa, el estado de los corrales y la facilidad de acceso a animales domésticos pueden influir fuertemente en la ocurrencia de ataques.



Figura 2.5 Puma acechando guanacos. Camélidos como guanacos y vicuñas son de las presas más importantes en la dieta del puma en Chile. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

2.5 El puma en paisajes ganaderos

La relación entre pumas y ganadería constituye uno de los principales desafíos para la conservación de la especie en Chile. En muchos territorios, el puma comparte espacio con sistemas productivos extensivos o semi-extensivos, donde los animales domésticos pastorean en áreas abiertas, quebradas, cerros, vegas o sectores de baja vigilancia. Esta superposición genera condiciones que pueden favorecer el conflicto, especialmente cuando las medidas de protección son insuficientes.

En paisajes ganaderos, el riesgo de depredación aumenta cuando los animales domésticos permanecen sin resguardo nocturno, cuando los corrales presentan cierres incompletos, cuando existen crías vulnerables, cuando el ganado se dispersa en zonas de difícil supervisión o cuando los depredadores encuentran oportunidades repetidas de acceso. En estos escenarios, el puma puede incorporar animales domésticos a su dieta, especialmente si estos resultan más fáciles de capturar que las presas silvestres.

Los estudios realizados previamente por nuestro equipo profesional en Parinacota y Coquimbo muestran que el conflicto entre el puma y la ganadería no puede abordarse únicamente desde la biología del depredador. También deben considerarse la estructura de los sistemas ganaderos, las prácticas de manejo, la percepción de los productores, la capacidad institucional de respuesta y la disponibilidad de medidas preventivas. En otras palabras, el conflicto no se explica solo por la presencia del puma, sino por la interacción entre un carnívoro adaptable y un sistema ganadero vulnerable (Iriarte *et al*., 2011; Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile, 2016).

En el caso de Caspana, esta relación adquiere una dimensión particular. La ganadería local posee un valor productivo, familiar y patrimonial. Por ello, las pérdidas de ganado no representan únicamente una merma económica, sino también una afectación a prácticas tradicionales y a la seguridad de las familias ganaderas. Al mismo tiempo, el puma es una especie nativa protegida, con un rol ecológico relevante. La gestión del conflicto debe considerar ambos aspectos.

Esto implica avanzar hacia medidas de coexistencia. Los corrales de protección frente a carnívoros, las luces disuasivas, los dispositivos sonoros, los perros protectores de rebaño, la alerta temprana, el monitoreo con cámaras trampa, la educación ambiental y la participación comunitaria son herramientas que pueden reducir el riesgo. Sin embargo, ninguna de ellas funciona de manera aislada. Su eficacia depende del diseño, el mantenimiento, la apropiación local, el monitoreo y la continuidad en el tiempo.

2.6 El puma como especie clave en la salud de los ecosistemas

El puma es considerado una de las 20 especies clave a nivel mundial para la restauración de ecosistemas. Desempeña un papel fundamental como depredador tope e "ingeniero de ecosistemas", al regular las poblaciones de presas y contribuir al equilibrio ecológico mediante cascadas tróficas (Vynne *et al*., 2022). Esta función le permite actuar como un filtro sanitario natural, al contribuir a la eliminación de individuos débiles o enfermos, reduciendo potencialmente la propagación de enfermedades infecciosas tanto en la fauna silvestre como en el ganado.

Además, es considerado una especie paraguas, ya que la protección de los extensos territorios que requiere para sobrevivir favorece la conservación de numerosas especies que comparten su hábitat.

Su presencia también genera beneficios indirectos para otras especies. Los restos de sus presas pueden ser aprovechados por cóndores, caranchos cordilleranos, zorros culpeos, chingues, insectos, escarabajos y otros organismos carroñeros o descomponedores. De esta forma, una presa cazada por un puma no solo alimenta al depredador, sino que también entrega energía y nutrientes a una red más amplia de vida silvestre (LaBarge *et al*., 2022).

En términos de regulación ambiental, su presencia contribuye al ciclado de nutrientes mediante los restos biológicos de sus presas y puede favorecer procesos asociados al almacenamiento de carbono al influir en las dinámicas entre depredadores, herbívoros y vegetación.

Finalmente, el puma aporta valiosos servicios culturales y económicos como especie emblemática para el ecoturismo, como por ejemplo la observación en la Patagonia chilena, transformándose en un elemento de valor para las comunidades locales al fortalecer la valoración espiritual, cultural y económica de los paisajes naturales.

2.7 Amenazas para la conservación del puma

Aunque el puma mantiene una distribución amplia, sus poblaciones enfrentan amenazas importantes. En Chile y otros países de América, la persecución directa asociada al conflicto con la ganadería ha sido una de las principales causas de mortalidad inducida por humanos. La caza ilegal, el envenenamiento, el uso de trampas, la retaliación frente a ataques al ganado y la eliminación de individuos considerados "conflictivos" pueden afectar la viabilidad local de sus poblaciones.

A estas amenazas se suman la pérdida y fragmentación de hábitat, la expansión de infraestructura, el aumento de caminos, los atropellos, la disminución de presas silvestres, la presencia de perros y la transmisión de enfermedades desde fauna doméstica. Los perros de libre deambular pueden afectar al puma y a otros carnívoros de varias formas: compiten por recursos, persiguen fauna, transmiten patógenos, generan disturbios y, en algunos casos, también depredan ganado, lo que puede aumentar la confusión en la atribución de ataques (Iriarte y Jaksic, 2012).

En territorios ganaderos, otra amenaza relevante es la percepción negativa hacia el puma. Cuando una comunidad asocia reiteradamente a la especie con pérdidas económicas, inseguridad o falta de respuesta institucional, aumenta la probabilidad de rechazo y persecución. Por ello, la conservación del puma no depende solamente de proteger legalmente a la especie, sino también de reducir los factores que alimentan el conflicto.



Figura 2.6 Aunque el puma es una especie protegida por ley, el conflicto con la ganadería continúa siendo una de sus principales amenazas de conservación. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

2.8 Estado de conservación y protección legal

En Chile, Puma concolor se encuentra clasificado como Casi Amenazado (NT) de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies (DS N.º 42/2011). Además, está incluido en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Su caza se encuentra prohibida por la Ley de Caza (Ley N.º 19.473), y cualquier manejo de la especie debe realizarse bajo criterios técnicos y en coordinación con la autoridad competente.

Este marco legal es fundamental para orientar la respuesta frente al conflicto. La presencia de ataques al ganado no autoriza por sí sola la eliminación de ejemplares. Cualquier acción debe considerar la normativa vigente, la evaluación técnica del evento, la correcta identificación del depredador, la búsqueda de medidas preventivas y la participación de los servicios públicos correspondientes.

La protección legal del puma no significa desconocer el impacto que pueden sufrir los ganaderos. Por el contrario, obliga a desarrollar mecanismos más eficaces, justos y sostenibles para reducir el conflicto. En este sentido, la conservación de la especie y el bienestar de las comunidades ganaderas no deben entenderse como objetivos opuestos. El desafío es construir respuestas que disminuyan las pérdidas, mantengan la actividad ganadera tradicional y eviten la persecución de fauna nativa.

2.9 ¿Por qué estudiar al puma en Caspana?

El conocimiento científico sobre el puma en el Norte Grande de Chile sigue siendo limitado en comparación con otras zonas del país. Estudios previos en Arica y Parinacota, así como investigaciones desarrolladas en el centro-norte, han aportado información valiosa sobre dieta, presencia, uso de hábitat, interacción con la ganadería y medidas de mitigación. Sin embargo, cada territorio presenta condiciones particulares, por lo que no es posible asumir que los patrones observados en una región se repitan exactamente en otra.

Caspana representa un caso especialmente relevante por varias razones. En primer lugar, se trata de una localidad altoandina donde la ganadería forma parte de la identidad territorial y de la vida comunitaria. En segundo lugar, el paisaje presenta quebradas, roqueríos, cerros, sectores de pastoreo y corrales que pueden coincidir con áreas de tránsito o refugio del puma. En tercer lugar, la comunidad ha expresado preocupación por eventos de depredación y por la necesidad de contar con respuestas efectivas. Finalmente, el estudio desarrollado en Caspana permitió aplicar herramientas ecológicas modernas, incluyendo cámaras trampa, análisis de dieta, identificación individual de ejemplares y monitoreo satelital mediante collar GPS.



Figura 2.7. Cruz emplazada en uno de los sectores altos del paisaje de Caspana. Al fondo se observa el Cerro El León, integrando en una misma escena elementos culturales y naturales característicos del territorio altoandino. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

Estudiar al puma en Caspana no solo permite conocer mejor a la especie, sino también comprender cómo se configura el conflicto en un territorio específico, qué factores aumentan la vulnerabilidad del ganado, qué medidas pueden reducir el riesgo y qué tipo de gobernanza se requiere para sostener una convivencia posible.

Desde esta perspectiva, el puma no debe ser presentado únicamente como una amenaza ni como un símbolo abstracto de conservación. Es un carnívoro nativo, adaptable, territorial y ecológicamente relevante, que comparte un paisaje habitado por comunidades humanas y animales domésticos. La pregunta central no es si el puma debe estar o no en el territorio, sino cómo construir condiciones para que su presencia no signifique la pérdida continua de ganado ni el debilitamiento de la vida ganadera local.



Figura 2.8. Las cámaras trampa nos han permitido estudiar a los elusivos carnívoros y conocer cómo utiliza el paisaje de Caspana. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

Capítulo 3

El conflicto puma-ganadería en Caspana

3.1 Un conflicto socioecológico, no solo ganadero

El conflicto entre el puma y la ganadería en Caspana no puede entenderse únicamente como una relación directa entre un depredador silvestre y el ganado doméstico. Si bien las pérdidas de animales atribuidas a carnívoros constituyen la expresión más visible del problema, detrás de cada evento se superponen dimensiones ecológicas, productivas, culturales, económicas, emocionales e institucionales.

En este territorio, el puma habita o transita un paisaje que también es utilizado por la comunidad para el pastoreo, el resguardo de animales y la continuidad de prácticas ganaderas tradicionales. Quebradas, roqueríos, corrales, vegas y rutas de desplazamiento forman parte de un mismo paisaje compartido, donde los movimientos de la fauna silvestre pueden coincidir con espacios de uso ganadero.

Por esta razón, el conflicto no se explica únicamente por la presencia del puma. También depende de cómo se organiza el territorio, cómo se protege el ganado, qué presas silvestres están disponibles, cómo perciben los ganaderos el riesgo, qué respuestas institucionales existen y qué medidas preventivas pueden aplicarse de manera efectiva.

El presente estudio permitió abordar esta problemática mediante distintas fuentes de información: trabajo de terreno, cámaras trampa, análisis de dieta, monitoreo de fauna silvestre, encuestas a ganaderos, revisión de corrales e implementación de medidas de mitigación. Esta mirada integrada permite comprender el conflicto como un problema socioecológico, donde la conservación de carnívoros nativos y la continuidad de la ganadería tradicional deben abordarse de manera conjunta.

3.2 ¿Cómo se manifiesta el conflicto en Caspana?

En Caspana, el conflicto se manifiesta principalmente a través de la preocupación de los ganaderos frente a la pérdida de animales domésticos asociada a la depredación por carnívoros, especialmente por el puma. Esta preocupación forma parte de la experiencia cotidiana de quienes mantienen ganado en un ambiente altoandino, con condiciones climáticas exigentes, recursos limitados y sistemas de manejo sostenidos en gran medida por el esfuerzo familiar.

A través de este estudio se aplicaron 48 encuestas estructuradas a ganaderos de la localidad, equivalentes al 98 % del universo de ganaderos activos considerados dentro del grupo objetivo. Esta alta cobertura permitió caracterizar la percepción local del conflicto a partir de una amplia representación de la comunidad ganadera.

Los resultados obtenidos a través de este estudio muestran que, desde la perspectiva de los ganaderos encuestados, el puma constituye el principal foco de preocupación dentro del conflicto

con carnívoros. En particular, los ganaderos atribuyeron al puma la responsabilidad de 50 de las 58 muertes de ganado asociadas a carnívoros, equivalentes al 86,2 % de los casos declarados. El perro doméstico fue mencionado en menor proporción, mientras que otros carnívoros no fueron percibidos como una amenaza relevante para la ganadería local.

Estos datos deben interpretarse correctamente. Se trata de pérdidas declaradas por los ganaderos y atribuidas por ellos a distintos carnívoros, no necesariamente de eventos verificados caso por caso mediante peritajes técnicos del Servicio Agrícola y Ganadero. Sin embargo, su importancia es central, porque muestran cómo la comunidad percibe y experimenta el conflicto. En contextos de coexistencia con grandes carnívoros, la percepción local del daño influye directamente en la tolerancia hacia la especie y en la disposición a participar en medidas de mitigación.

El estudio también evidenció que el conflicto es percibido como un problema creciente. Una proporción mayoritaria de los ganaderos encuestados considera que los ataques han aumentado durante los últimos 3 y 4 años. Esta percepción de incremento fortalece la sensación de urgencia y puede generar presión social por respuestas rápidas, especialmente cuando las pérdidas se concentran en familias o sectores específicos.

La pérdida de ganado no debe entenderse únicamente como un daño económico. Para muchas familias, cada animal representa tiempo de crianza, inversión, vínculo cotidiano, continuidad productiva y seguridad familiar. En el caso de los camélidos, además, existe una dimensión patrimonial y cultural que profundiza el impacto de las pérdidas. Por ello, el conflicto en Caspana debe abordarse reconociendo tanto la preocupación ganadera como la necesidad de respuestas técnicas basadas en evidencia.

3.3 Corrales, pastoreo y vulnerabilidad del ganado

Uno de los principales aportes de este estudio fue evidenciar que el riesgo de depredación no depende únicamente de la presencia del puma en el territorio. La vulnerabilidad del ganado está estrechamente relacionada con las condiciones de manejo, las características de los sistemas de encierro, la protección nocturna, la ubicación de los corrales y la forma en que los animales utilizan el paisaje.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, el conflicto presenta un marcado componente nocturno y asociado a las condiciones estructurales de manejo. Según la información recopilada mediante las encuestas a los ganaderos, el 85 % de los ataques atribuidos al puma ocurriría durante la noche y el 51 % se produciría en el interior de los corrales. Además, el 58 % de los ganaderos reconoce que sus sistemas de encierro no son efectivos para impedir el ingreso del puma.

Estos antecedentes son especialmente relevantes porque permiten desplazar el análisis desde una mirada centrada exclusivamente en el depredador hacia una perspectiva orientada al riesgo. Si una parte importante de los ataques percibidos ocurre durante la noche y en el interior de corrales, entonces el diseño, la materialidad, la altura, el cierre perimetral, las puertas, la techumbre, los puntos débiles y el uso cotidiano de los encierros se convierten en elementos clave para la mitigación.

El ganado encerrado durante la noche puede encontrarse en una situación de doble condición. Por un lado, el encierro busca protegerlo; por otro, si el corral no es suficientemente seguro, los animales pueden quedar agrupados, con menor posibilidad de escape y, en algunos casos, más expuestos a eventos de depredación. Esta situación también ha sido observada en otros territorios ganaderos donde grandes carnívoros logran ingresar a corrales con deficiencias estructurales (Pino *et al*., 2016).

En Caspana, la vulnerabilidad de los corrales no debe interpretarse como una falla individual de los ganaderos, sino como parte de un sistema histórico de manejo adaptado a las condiciones locales, pero que no necesariamente fue diseñado para enfrentar de manera efectiva el ingreso de carnívoros. Muchos corrales tradicionales fueron construidos considerando criterios de contención ganadera, disponibilidad de materiales y uso cotidiano, más que estándares específicos de exclusión de depredadores.

A ello se suma la existencia de áreas de pastoreo diurno, rutas de desplazamiento del ganado y sectores alejados de vigilancia permanente. La ganadería altoandina requiere movilidad, uso flexible del territorio y adaptación a la disponibilidad de forraje y agua. En este contexto, el contacto potencial entre ganado y fauna silvestre no ocurre únicamente en los corrales, sino también en los espacios de tránsito y pastoreo.

El problema, entonces, no es únicamente determinar si existen pumas en el territorio. La pregunta central es dónde se superponen las áreas de desplazamiento del puma con los espacios de uso ganadero, qué animales presentan mayor vulnerabilidad, qué corrales tienen mayores debilidades y qué medidas pueden reducir el riesgo antes de que ocurra un ataque.

Este diagnóstico será retomado en capítulos posteriores, especialmente al analizar las medidas de mitigación implementadas. Por ahora, es importante señalar que el conflicto en Caspana no corresponde únicamente a un problema de presencia de pumas: también involucra la exposición y vulnerabilidad del ganado en un paisaje compartido.



Figura 3.1. La agilidad y capacidad de salto del puma deben ser consideradas en el diseño de corrales destinados a proteger al ganado. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 3.2. Vista interior de un corral destinado al resguardo nocturno del ganado, con cierre superior y lateral reforzado. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

3.4 La percepción local del puma

La percepción de los ganaderos sobre el puma constituye uno de los componentes centrales del conflicto. Este estudio permitió constatar que la visión local de la especie está fuertemente marcada por la experiencia de pérdida, la preocupación ante nuevos ataques y la sensación de que la actividad ganadera se desarrolla en condiciones de alta exposición.

Los resultados obtenidos mediante las encuestas muestran una percepción predominantemente negativa del puma. La mayoría de los ganaderos encuestados lo identifica como un animal conflictivo para la ganadería. Esta percepción no debe ser desestimada ni interpretada simplemente como una falta de información. Surge de una experiencia territorial concreta: animales muertos, noches de vigilancia, incertidumbre frente a nuevos ataques, corrales vulnerables y la sensación de que las soluciones disponibles no siempre son suficientes.

Al mismo tiempo, el estudio muestra que la percepción local no es completamente homogénea. Una proporción de los ganaderos reconoce que el puma puede cumplir una función beneficiosa en la naturaleza, aunque simultáneamente lo considere conflictivo para la ganadería. Esta doble mirada resulta relevante, porque abre una posibilidad de diálogo. Significa que, incluso en un contexto de conflicto, existe espacio para reconocer el valor ecológico de la especie si se generan condiciones más seguras para la actividad ganadera.

La percepción negativa hacia el puma tiene efectos concretos. Puede disminuir la tolerancia hacia la especie, aumentar la presión por medidas reactivas y debilitar la disposición comunitaria a aceptar estrategias de conservación. Por ello, cualquier programa de coexistencia debe considerar

seriamente la experiencia de los ganaderos. No basta con entregar información biológica sobre el puma si no se atienden las condiciones que llevan a la comunidad a percibirlo como una amenaza. En este sentido, la educación ambiental por sí sola no es suficiente. Puede contribuir a ampliar la comprensión sobre el rol ecológico del puma, pero debe ir acompañada de medidas prácticas: mejoramiento de corrales, apoyo técnico, sistemas de alerta, monitoreo, verificación de ataques y acompañamiento permanente. Solo así la conservación puede dejar de ser percibida como una exigencia externa y comenzar a formar parte de una solución compartida.

El Capítulo 7 abordará con mayor detalle la mirada de los ganaderos de Caspana. En este apartado se busca establecer que la percepción social del conflicto no es un elemento secundario, sino una dimensión estructural del problema que debe incorporarse desde el inicio en cualquier estrategia de manejo.

3.5 Entre percepción, evidencia y respuesta técnica

En los conflictos entre grandes carnívoros y ganadería suele existir una brecha entre la percepción de los ataques, la atribución de responsabilidades y la evidencia técnica disponible. Esta brecha no significa que la percepción local sea incorrecta o irrelevante, sino que, para tomar decisiones adecuadas, es necesario complementar el conocimiento de los ganaderos con herramientas de verificación ecológica y sanitaria.

En Caspana, los ganaderos conocen el territorio, los movimientos del ganado, los sectores de riesgo y los antecedentes históricos de ataques. Ese conocimiento local es fundamental. Sin embargo, la identificación del depredador responsable de una muerte de ganado puede ser compleja. Distintos carnívoros, perros de libre deambular, eventos de carroñeo, enfermedades, condiciones climáticas adversas, accidentes u otras causas naturales pueden intervenir en la mortalidad de los animales. En algunos casos, un animal puede morir por una causa y posteriormente ser consumido por un carnívoro, generando confusión sobre el origen real de la muerte. Por esta razón, el estudio distingue entre pérdidas declaradas, pérdidas atribuidas según la percepción local y evidencia técnica obtenida mediante métodos ecológicos. Las encuestas permiten caracterizar cómo la comunidad experimenta el conflicto; las cámaras trampa permiten detectar presencia y actividad de fauna; el análisis de dieta permite conocer qué presas consume el puma; y el monitoreo satelital permite comprender patrones de desplazamiento y uso del espacio.

Esta combinación de fuentes es esencial para evitar respuestas equivocadas. Si todo evento de mortalidad se atribuye automáticamente al puma, se corre el riesgo de sobredimensionar su responsabilidad y aplicar medidas ineficaces. Por otro lado, si se desestima la experiencia de los ganaderos por falta de verificación técnica inmediata, puede debilitarse la confianza comunitaria y aumentar la sensación de abandono.

El camino adecuado es integrar ambas dimensiones. La percepción local permite identificar sectores prioritarios, eventos recurrentes y preocupaciones concretas. La evidencia técnica permite confirmar patrones, diferenciar causas, diseñar medidas y evaluar resultados. Ninguna de las dos dimensiones es suficiente por sí sola.

En este sentido, Caspana requiere protocolos claros de reporte y verificación de ataques. Estos protocolos deberían considerar un aviso oportuno, la revisión de evidencias en terreno, el registro fotográfico, la evaluación de heridas, el análisis de huellas, la ubicación geográfica, los antecedentes del corral, la presencia de perros, la condición sanitaria del animal y la comunicación transparente de los resultados. La verificación no debe ser vista como una forma de cuestionar al ganadero, sino como una herramienta para tomar mejores decisiones y orientar apoyos de manera justa.

Una estrategia de coexistencia requiere confianza. Y la confianza se construye cuando la experiencia local es escuchada, pero también cuando las decisiones se basan en información verificable.

Identificar correctamente al carnívoro involucrado en un evento de depredación constituye un paso fundamental para orientar las medidas de prevención y manejo. Las características de las lesiones, las huellas presentes en el sitio, la forma de ataque y el patrón de consumo de la presa entregan antecedentes que, analizados en conjunto, pueden ayudar a reconocer al posible depredador.

La siguiente tabla presenta algunos patrones generales descritos para puma, perro y zorro, y debe utilizarse como una herramienta orientativa complementaria a la evaluación de las evidencias presentes en terreno (Pino *et al*., 2016).

Tabla 3.1 Características generales de los patrones de ataque y consumo de puma, perro y zorro.

Categoría	Característica	PUMA	PERRO	ZORRO
Características del ataque	Modo de ataque	Acecho	Persecución	Acecho / Persecución corta
	Principales especies potenciales de ganado doméstico depredado en el sector de Alto Loa	Camélidos domésticos, caprinos, ovinos, equinos	Camélidos domésticos, caprinos, ovinos, equinos crías, aves de corral	Caprinos, ovinos y aves de corral
	Ataca en forma solitaria o en grupo	Solitaria	Ambas	Solitaria
	Deja marcas de arrastre	Sí	No	No
	Oculta a la presa	Sí	No	No
	N° de animales muertos por evento	1 a 10	1 a 40	Generalmente uno

Categoría	Característica	PUMA	PERRO	ZORRO
Tipo de lesiones	Deja marcas de colmillos visibles	Sí	Sí	En ocasiones
	Zonas donde deja lesiones	Garganta, cuello, nuca o nariz	Garganta, zona posterior, extremidades, abdomen, cola, rostro, orejas	Garganta (adultos), caja torácica (crías)
	Múltiples mordidas	No	Sí	Generalmente no
	Tipo de la mordida	Mordida clara, profunda y ancha.	Mordida poco clara, con laceraciones superficiales y desgarros	Mordida clara, profunda y angosta.
	Marcas de garra	Sí	No	No
Patrón de consumo	Bordes de las áreas de consumo	Limpio	Desprolijo con múltiples desgarros	Irregulares con evidencias de desgarro
	Patrón de consumo de órganos	Corazón, pulmón, hígado, bazo, etc.	Remueven la piel y continúan con los músculos. En ocasiones acceden por el ano a las vísceras	Músculos de extremidades, ocasionalmente parte de la cabeza
	Fractura de huesos largos	Sí	Poco frecuente	Poco frecuente
	Regresa a consumir restos	Sí	Poco frecuente	Sí

Fuente: Pino *et al*. (2016). Contenido modificado a la zona geográfica del Alto Loa.

Las huellas constituyen una evidencia complementaria importante para reconocer qué carnívoros han transitado por un sector y pueden aportar antecedentes durante la evaluación de un posible evento de depredación. Su interpretación debe realizarse en conjunto con otras evidencias, como las características de las lesiones, el patrón de consumo, las marcas de arrastre, la presencia de heces y las condiciones del sitio. En Caspana, esta información resulta especialmente útil debido a la presencia de distintos carnívoros silvestres y domésticos que pueden compartir sectores de tránsito, quebradas, áreas de pastoreo y zonas próximas a corrales.

A continuación, se presentan las huellas de carnívoros presenten en el área del Alto Loa:

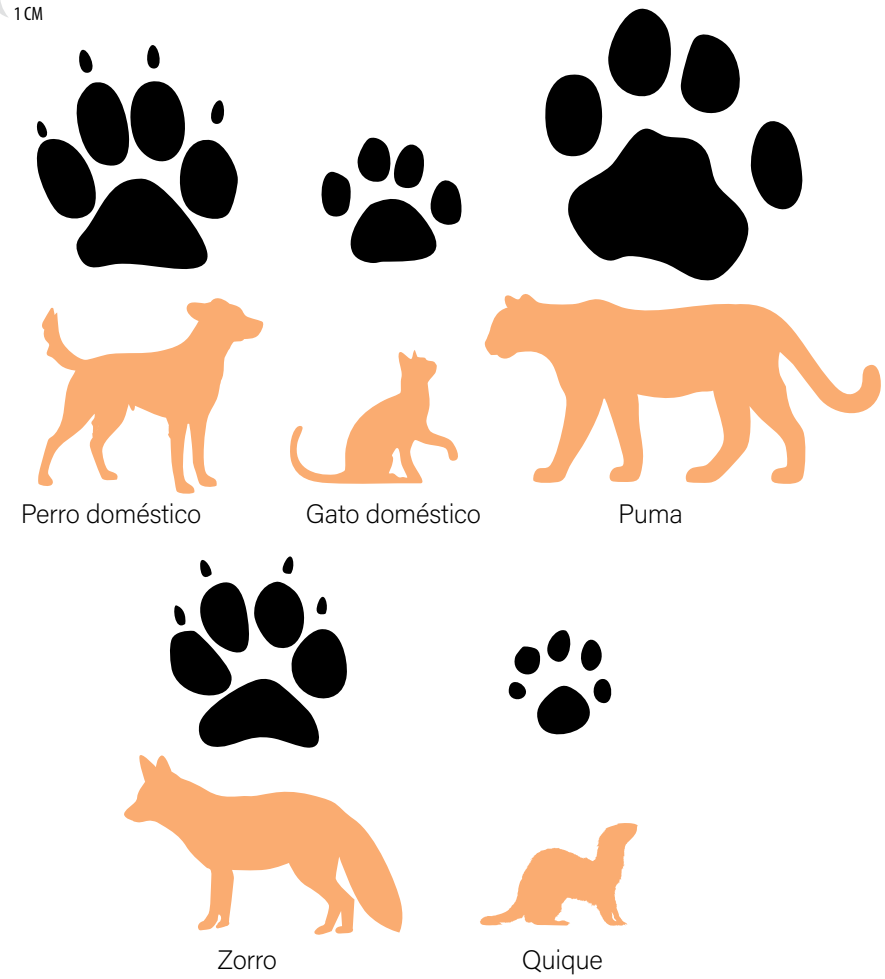


Figura 3.3 Huellas características de algunos de los principales carnívoros silvestres y domésticos presentes en el territorio de Caspana. Su identificación constituye una herramienta complementaria para reconocer la presencia de especies y apoyar la evaluación de posibles eventos de depredación. Fuente: Elaboración propia.

3.6 ¿Por qué no bastan las soluciones reactivas?

Cuando un conflicto con carnívoros se intensifica, es frecuente que surjan demandas por soluciones inmediatas, como la eliminación del animal considerado conflictivo, la relocalización del ejemplar, la compensación económica o la entrega puntual de insumos. Estas respuestas pueden parecer directas, pero rara vez resuelven por sí solas las causas estructurales del problema.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que una parte importante de las preferencias expresadas por los ganaderos se orienta hacia medidas de remoción del animal considerado

conflictivo. La relocalización y la autorización de caza aparecen entre las alternativas mencionadas con mayor frecuencia. Este resultado es relevante porque refleja la intensidad de la preocupación comunitaria y la necesidad de respuestas concretas frente al daño percibido.

Sin embargo, desde una perspectiva técnica, las soluciones exclusivamente reactivas presentan limitaciones importantes. La eliminación de un puma no modifica la vulnerabilidad de los corrales, no reduce la exposición del ganado en zonas de pastoreo, no mejora los sistemas de alerta y no garantiza que otro individuo no ocupe posteriormente el mismo territorio. La relocalización, por su parte, puede ser compleja, costosa, riesgosa para el animal y de resultados inciertos si no se resuelven previamente las condiciones que originaron el conflicto (Vidal y Sanderson, 2012).

La caza de pumas no debe considerarse una medida efectiva de mitigación del conflicto. Aunque puede parecer una respuesta directa frente a una pérdida de ganado, la evidencia científica indica que la eliminación de ejemplares puede producir efectos contrarios a los esperados. Peebles y colaboradores (2013), al evaluar la relación entre caza deportiva de pumas, reclamos y depredación de ganado, encontraron que los reclamos y eventos de depredación se asociaban con la cantidad de pumas cazados durante el año anterior, registrando aumentos en la probabilidad de conflicto de 36 % a 240 %, según el escenario analizado (véase también Elbroch, 2020).

Este efecto se explica porque la eliminación de individuos residentes puede alterar la estructura social y territorial de las poblaciones de pumas: al quedar territorios disponibles, pueden ingresar ejemplares juveniles, inexpertos o transitorios, con mayor probabilidad de explorar áreas ganaderas, acercarse a presas domésticas o generar nuevos eventos de conflicto. Además, cuando la caza no es selectiva, existe el riesgo de eliminar animales que no causaron el ataque, mientras el individuo realmente responsable permanece en el territorio. Por ello, la persecución o eliminación de pumas no resuelve estructuralmente el problema y puede incluso intensificarlo.

En Caspana, donde la población estimada presenta baja densidad y el conflicto requiere respuestas preventivas, la estrategia más adecuada debe orientarse al fortalecimiento de corrales seguros, el manejo ganadero, la verificación técnica de ataques, la alerta temprana y la implementación de medidas no letales de disuasión.

La compensación económica puede ser útil si se diseña adecuadamente, pero requiere verificación de ataques, criterios claros, financiamiento sostenible y vinculación con medidas preventivas. Si no se articula con mejoras en el manejo ganadero, puede reducir temporalmente el impacto económico, pero no necesariamente disminuir la ocurrencia de nuevos eventos.

Por ello, el enfoque más sólido para Caspana debe ser preventivo y adaptativo. Esto implica fortalecer corrales nocturnos, proteger animales vulnerables, implementar medidas disuasivas de manera estratégica, monitorear la presencia del puma, generar sistemas de alerta temprana, evaluar el uso de perros protectores cuando sea pertinente, fortalecer la educación ambiental y mantener una coordinación permanente entre la comunidad y las instituciones. Las soluciones reactivas pueden formar parte de la discusión en casos excepcionales y bajo marcos normativos específicos, pero no deben constituir la base de una estrategia de coexistencia.

3.7 Hacia una estrategia de coexistencia en Caspana

El conflicto entre el puma y la ganadería en Caspana no tiene una solución única. Requiere una estrategia construida a partir de la realidad local, la participación comunitaria y la evidencia obtenida mediante este estudio. Esta estrategia debe reconocer simultáneamente dos principios fundamentales: la ganadería tradicional necesita mecanismos efectivos de protección y el puma, como especie nativa protegida, requiere acciones de conservación y un manejo responsable del conflicto.

La coexistencia no significa la ausencia total de conflicto. Siguiendo la definición operacional propuesta por Marchini *et al*. (2021), puede entenderse como una condición en la que las personas y la fauna silvestre pueden compartir un mismo territorio sin que ninguna de las partes experimente impactos negativos significativos que hagan insostenible su permanencia conjunta. En Caspana, esto implica reducir el riesgo y las pérdidas asociadas a la depredación, mejorar la respuesta frente a eventos críticos y aumentar la tolerancia social hacia la presencia de carnívoros nativos. En paisajes compartidos, el objetivo realista no es eliminar completamente la interacción entre pumas y ganado, sino evitar que dicha interacción derive en pérdidas recurrentes, persecución de fauna silvestre o deterioro de la actividad ganadera.

Para avanzar en esa dirección, Caspana cuenta con una base sólida. El presente estudio permitió caracterizar la percepción de los ganaderos, identificar patrones de vulnerabilidad, implementar medidas preventivas, monitorear la presencia del puma y generar información ecológica local. Estos elementos constituyen un punto de partida para el desarrollo de una estrategia de manejo más sostenida en el tiempo.

Dicha estrategia deberá integrar el mejoramiento progresivo de corrales, el monitoreo de fauna, la implementación de medidas disuasivas no letales, la educación ambiental, protocolos de respuesta y una coordinación permanente entre la comunidad, las instituciones públicas, especialistas técnicos y actores privados. El desafío es que el conocimiento generado no quede reducido a un informe, sino que se transforme en acciones sostenidas, evaluables y apropiadas por la comunidad.



Figura 3.4. Ejemplo de corral reforzado para el resguardo nocturno del ganado, diseñado para impedir el ingreso de carnívoros por debajo del cierre y por la parte superior, mediante ángulos exteriores a 45° y hebras paralelas de alambre de púas. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

Capítulo 4

¿Cómo se realizó el estudio?

4.1 Estudio socioecológico del conflicto puma-ganadería

El estudio desarrollado en Caspana fue diseñado para comprender el conflicto entre el puma y la ganadería desde una perspectiva integral. No se trató únicamente de registrar la presencia de pumas ni de cuantificar pérdidas ganaderas, sino de reunir información ecológica, territorial, social y práctica que permitiera caracterizar el problema y orientar medidas de mitigación adaptadas a la realidad local.

Para ello, se combinaron distintas herramientas de trabajo: prospecciones en terreno, cámaras trampa, análisis de dieta mediante heces, identificación individual de pumas, captura de ejemplares y monitoreo satelital, encuestas a ganaderos, revisión de corrales, implementación de medidas preventivas y talleres con la comunidad.

Esta combinación de metodologías fue especialmente importante, porque el conflicto puma–ganadería no puede explicarse a partir de una sola fuente de información. La presencia de un puma en el territorio no permite, por sí sola, comprender el daño percibido por los ganaderos. Del mismo modo, las pérdidas declaradas requieren complementarse con evidencia ecológica, análisis territorial y evaluación de las condiciones de resguardo del ganado.

El estudio se construyó, por tanto, como una investigación aplicada. Su finalidad fue generar conocimiento útil para la toma de decisiones y no solamente producir información científica. En este sentido, el trabajo desarrollado en Caspana buscó responder preguntas concretas: ¿dónde está presente el puma?, ¿cómo utiliza el territorio?, ¿qué presas consume?, ¿cómo perciben los ganaderos el conflicto?, ¿qué debilidades presentan los sistemas de protección del ganado? y ¿qué medidas pueden contribuir a reducir el riesgo?

4.2 Área de estudio y selección de sitios

El área de estudio correspondió a la localidad de Caspana, ubicada en la comuna de Calama, provincia de El Loa, Región de Antofagasta. Se trata de un territorio altoandino donde la comunidad mantiene prácticas ganaderas tradicionales asociadas principalmente al uso de corrales, áreas de pastoreo, quebradas, sectores de vegetación, laderas y ambientes rocosos.

La definición de los sitios de trabajo consideró la distribución de los corrales ganaderos, los antecedentes aportados por la comunidad, la información territorial disponible y los criterios técnicos del equipo especialista. En una primera aproximación, se contempló la extensión del área donde se distribuyen los corrales pertenecientes a ganaderos activos de la comunidad. Posteriormente, el diseño del estudio se ajustó a partir de nuevas observaciones de terreno, antecedentes locales y la identificación de sitios de interés ecológico.

Además de los corrales principales, se incorporaron sectores de encierro secundario, áreas de pastoreo diurno, quebradas, roqueríos, rutas de tránsito y lugares con condiciones favorables para la presencia o desplazamiento de pumas. Esta aproximación permitió abordar el conflicto desde una escala territorial, considerando tanto los espacios de uso ganadero como los ambientes utilizados por la fauna silvestre.

La selección de sitios no respondió únicamente a criterios ecológicos. También incorporó la experiencia de los ganaderos, la accesibilidad, los antecedentes de ataques, la ubicación de corrales y la factibilidad de implementar medidas de mitigación. Esta combinación de criterios fue necesaria, ya que el conflicto surge precisamente de la superposición entre el hábitat del puma y los espacios destinados al manejo del ganado.

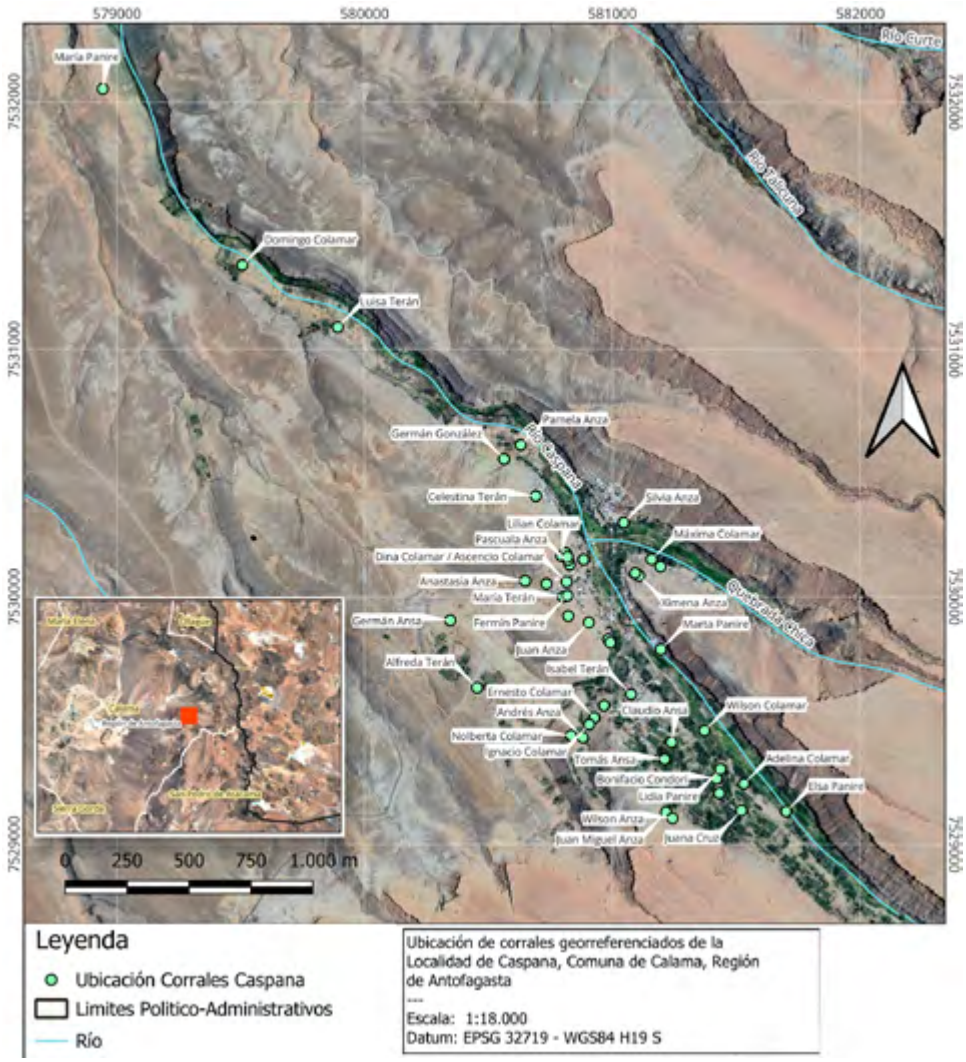


Figura 4.1 Área de estudio y distribución de corrales ganaderos en Caspana.
Fuente: Elaboración propia.

4.3 Campañas de terreno y trabajo progresivo

El proyecto se inició en mayo de 2025 y las campañas de terreno se desarrollaron progresivamente hasta febrero de 2026, en un proceso que combinó coordinación comunitaria, monitoreo ecológico, implementación de medidas de mitigación y seguimiento técnico. En total, se realizaron siete campañas de terreno, que abarcaron desde las primeras reuniones de coordinación hasta las actividades finales asociadas al periodo de captura y monitoreo.

Como parte del inicio del proyecto, durante la primera campaña de terreno se realizaron reuniones de coordinación con actores institucionales y territoriales vinculados al conflicto puma–ganadería. Estas instancias permitieron presentar los objetivos del estudio, coordinar el trabajo técnico y fortalecer la articulación entre Flora & Fauna Chile, la Comunidad de Caspana, el Servicio Agrícola y Ganadero, la SEREMI de Agricultura, representantes regionales y provinciales, y Minera El Abra, entidad financiadora del proyecto.

Esta instancia inicial fue fundamental para enmarcar el estudio como un proceso colaborativo, orientado no solo a generar información ecológica, sino también a construir una base de trabajo institucional y comunitaria que permitiera avanzar hacia medidas de mitigación y estrategias de coexistencia.



Figura 4.2. Reunión de inicio del proyecto con autoridades locales como Delegado presidencial, SEREMI de Agricultura, representantes del SAG, Minera El Abra, ganaderos de Caspana y equipo de investigación, instancia destinada a coordinar el trabajo y articular las distintas visiones involucradas en la problemática. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 4.3 Reunión inicial en Caspana con ganaderos afectados por carnívoros silvestres. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

Las primeras campañas estuvieron orientadas a la coordinación con actores locales, la prospección del área de estudio, la instalación de cámaras trampa y dispositivos Foxlight, además del desarrollo de talleres con la comunidad.

Posteriormente, el trabajo se concentró en la entrega de materiales para el mejoramiento de corrales, la revisión de cámaras trampa y la verificación del avance de las medidas de mitigación implementadas.

La sexta campaña, realizada en enero de 2026, estuvo destinada al inicio de la captura de pumas, con esfuerzos concentrados entre el 6 y el 17 de enero.

La séptima campaña correspondió al seguimiento posterior al periodo de captura y marcó el cierre de las principales actividades de terreno en febrero de 2026.

Esta secuencia permitió que el estudio no se limitara a una observación puntual del conflicto, sino que se desarrollara como un proceso de trabajo acumulativo, ajustado a la información ecológica y social obtenida en cada etapa.

4.4 Cámaras trampa y registros de fauna

Las cámaras trampa fueron una de las principales herramientas utilizadas para registrar la presencia del puma y de otras especies en el área de estudio. Estos equipos funcionan mediante

sensores de movimiento que permiten obtener fotografías o videos de los animales que transitan frente a ellos, incorporando además información como fecha, hora y ubicación de cada registro.

En este estudio se instalaron 34 cámaras trampa, de las cuales 29 permanecieron operativas hasta la finalización del periodo de monitoreo. Esta red de cámaras permitió recopilar información sobre la presencia del puma en distintos sectores del paisaje de Caspana, además de registrar otras especies de carnívoros y fauna silvestre asociada al territorio.

El uso de cámaras trampa resulta especialmente útil para estudiar especies difíciles de observar directamente. El puma suele desplazarse por amplias áreas, utilizar horarios de baja presencia humana y ocupar ambientes como quebradas, roqueríos y sectores de difícil acceso. Por ello, el monitoreo fotográfico permite obtener evidencia de presencia sin necesidad de observar físicamente al animal.

Además de confirmar la presencia de una especie, las cámaras trampa permiten analizar patrones de actividad. Al registrar la hora de cada detección, es posible identificar si una especie se desplaza principalmente durante el día, la noche, el amanecer o el atardecer. Esta información es relevante para comprender el riesgo de interacción con el ganado, especialmente cuando los ataques percibidos por los ganaderos ocurren durante determinados horarios.

Las cámaras trampa también pueden aportar antecedentes para la identificación individual. Aunque los pumas adultos no presentan patrones de manchas evidentes como los jaguares o tigres, es posible diferenciarlos mediante rasgos particulares, como cicatrices, marcas corporales, coloración, proporciones, características de las orejas, rostro y cola. Esta información fue utilizada en el estudio para avanzar en la identificación de individuos y aportar antecedentes para la estimación poblacional.

En el contexto del conflicto puma–ganadería, esta información permite comprender mejor cómo la fauna utiliza el territorio y en qué sectores existe una mayor superposición entre los desplazamientos de los carnívoros y las áreas de uso ganadero.



Figura 4.4 Cámaras trampa utilizadas para el monitoreo del puma y otros mamíferos silvestres en Caspana.



Figura 4.5 Fotografías de Puma concolor registradas en el territorio de Caspana. Fotografías: Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile.

4.5 Identificación de individuos y estimación poblacional

Una parte importante del estudio consistió en analizar los registros fotográficos con el objetivo de identificar individuos de puma. Esta tarea requiere especial cuidado, porque el puma no presenta patrones de manchas tan evidentes como otros felinos. Su identificación individual depende de la comparación detallada de rasgos visibles entre distintas imágenes.

Entre los elementos considerados se encuentran cicatrices, cortes o irregularidades en las orejas, coloración del rostro, forma de la cola, tonalidad del pelaje, proporciones corporales, condición física y otras marcas particulares visibles en las secuencias fotográficas. La comparación de estos rasgos permite diferenciar ejemplares cuando la calidad de las imágenes es suficiente y cuando existen registros obtenidos desde distintos ángulos o momentos.

La identificación individual es relevante porque permite construir historias de captura fotográfica. Estas historias registran cuándo y dónde fue detectado un individuo determinado durante el periodo de monitoreo. Con esta información, y mediante modelos estadísticos adecuados, es posible estimar parámetros poblacionales como abundancia y densidad.

En el presente estudio se aplicó un enfoque basado en modelos espacialmente explícitos de captura-recaptura, conocidos como SECR por su sigla en inglés. Estos modelos incorporan la ubicación espacial de las cámaras y los registros de individuos identificados para estimar la abundancia y densidad de una población dentro de un área determinada (Efford, 2004; Royle *et al*., 2014).

Para efectos de este libro, lo importante es comprender la lógica general del método: no basta con contar fotografías de pumas, porque un mismo individuo puede aparecer varias veces en distintas cámaras o en diferentes momentos. Por ello, es necesario identificar ejemplares, ordenar sus registros en el tiempo y analizar su distribución espacial mediante modelos estadísticos apropiados.



Figura 4.6 Ejemplo comparativo de rasgos usados para identificación individual de pumas mediante diferencias de cortes y cicatrices en sus orejas.
Fotografías: Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile.

4.6 Análisis de dieta mediante heces

El análisis de dieta permitió aproximarse a las presas consumidas por el puma en el área de estudio. Esta metodología se basa en la recolección de heces en terreno y en la revisión de los restos no digeridos que permanecen en ellas, tales como pelos, plumas, fragmentos óseos, restos córneos u otros elementos identificables.

Las heces fueron recolectadas en sectores definidos a partir de prospecciones, antecedentes locales y el conocimiento de sitios potenciales de tránsito o permanencia de carnívoros. En general, estos lugares pueden corresponder a quebradas, cuevas, roqueríos, montañas, senderos, sectores con vegetación o áreas donde se registran signos de presencia de fauna silvestre.

Una vez recolectadas, las muestras son conservadas y posteriormente procesadas. El procedimiento consiste en remojar, lavar, filtrar y separar los restos contenidos en las heces. Luego, estos fragmentos son revisados y comparados con material de referencia de posibles presas presentes en el área de estudio. Esta comparación permite identificar, con distintos niveles de precisión, los ítems consumidos (Iriarte *et al*., 1991).

El análisis de dieta es especialmente relevante en un contexto de conflicto con la ganadería, porque permite distinguir entre presas silvestres y animales domésticos dentro de las muestras analizadas. Sin embargo, sus resultados deben interpretarse con cautela, considerando el número de muestras disponibles, la detectabilidad de los restos, su estado de conservación y la posibilidad de que correspondan a consumo directo o carroñeo.

En este capítulo se presenta la metodología general. Los resultados específicos del análisis de dieta —incluyendo especies presa, frecuencias de ocurrencia y estimaciones de biomasa relativa— se desarrollan en el capítulo correspondiente a los resultados ecológicos del estudio.



Figura 4.7 Heces de puma, cuyo análisis nos permite comprender la dieta del felino. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

4.7 Captura, manejo profesional y monitoreo GPS

La captura de pumas requiere métodos especialmente diseñados para resguardar tanto el bienestar del animal como la seguridad del equipo de trabajo. En este estudio se utilizaron jaulas de captura y foot snares, dos métodos utilizados en la investigación y manejo científico de pumas (Logan y Sweanor, 2001). Todas las actividades de captura se realizaron al amparo del permiso otorgado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la Región de Antofagasta, requisito indispensable para este tipo de procedimientos, y fueron ejecutadas siguiendo protocolos de bienestar animal por profesionales con experiencia en la captura y manejo de fauna silvestre.

Una vez capturado el ejemplar, se realizó el manejo clínico bajo supervisión veterinaria y con apoyo de un equipo especializado. Durante todo el procedimiento se monitorearon de manera continua los principales signos y parámetros fisiológicos del animal, con el propósito de resguardar su bienestar y detectar oportunamente cualquier cambio en su condición. Mientras el ejemplar permaneció anestesiado se efectuaron las evaluaciones biológicas y morfométricas correspondientes, el registro de antecedentes y la instalación del collar satelital GPS, procurando mantener el tiempo de manipulación dentro del mínimo necesario antes de su recuperación y posterior liberación.

De esta manera se logró instalar un collar GPS para registrar sus ubicaciones a lo largo del tiempo. Los datos obtenidos mediante esta herramienta permiten conocer cómo un individuo utiliza el paisaje, qué sectores frecuenta, cómo se desplaza entre quebradas o zonas de refugio y qué relación espacial puede existir con corrales, áreas de pastoreo o sectores habitados.

La información obtenida mediante GPS no reemplaza a las cámaras trampa ni a las encuestas; más bien, las complementa. Mientras las cámaras permiten identificar presencia en puntos específicos del territorio, el collar GPS posibilita seguir los desplazamientos casi continuos de un individuo. Por su parte, las encuestas reflejan la percepción y experiencia local, mientras que el GPS aporta información espacial objetiva sobre el uso del territorio por parte del animal monitoreado.

Esta metodología también tiene aplicaciones prácticas para la mitigación del conflicto. Cuando se cuenta con información espacial oportuna, puede contribuir al desarrollo de sistemas de alerta temprana, la identificación de zonas de mayor uso y la priorización de medidas preventivas. En el caso de Caspana, el monitoreo satelital fue un componente especialmente valioso para vincular la ecología espacial con el manejo del conflicto.

Los detalles sobre la campaña de captura, el manejo del ejemplar, los desplazamientos registrados, el ámbito de hogar estimado y los aprendizajes derivados del monitoreo se presentan en el capítulo 6 dedicado específicamente al seguimiento satelital.



Figura 4.8 Jaula de captura instalada durante la campaña de captura de pumas en los alrededores de Caspana. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 4.9 Foot snare instalado durante la campaña de captura de pumas en los alrededores de Caspana. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 4.10 Hembra de puma monitoreada mediante collar de seguimiento Satelital GPS en la Región de Coquimbo. Fotografía: Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile.

4.8 Encuestas y entrevistas a ganaderos

El estudio incorporó una dimensión social mediante la aplicación de encuestas estructuradas a ganaderos de la comunidad de Caspana. Este componente fue fundamental para comprender cómo la comunidad percibe el conflicto, qué pérdidas atribuye a los carnívoros, cómo evalúa sus sistemas de protección y qué medidas considera necesarias.

En el marco de este estudio se aplicaron 48 encuestas, equivalentes al 98 % del universo de ganaderos activos considerado para el levantamiento de información. Esta cobertura permitió contar con una base sólida para caracterizar la percepción social del conflicto puma–ganadería en Caspana.

Las encuestas abordaron aspectos como la caracterización de la actividad ganadera, el tipo de animales mantenidos, las pérdidas declaradas, los carnívoros considerados responsables, los horarios y lugares de los ataques percibidos, la efectividad de los corrales, la percepción del puma, la disposición frente a medidas de mitigación y las expectativas respecto de la respuesta institucional.

Este componente permitió integrar la experiencia local con la información ecológica obtenida mediante cámaras trampa, análisis de dieta y monitoreo GPS. Sus resultados se presentan con mayor detalle en el capítulo dedicado a la mirada de los ganaderos de Caspana.

Tabla 4.1. Componentes principales de la encuesta aplicada a ganaderos.

Componente	Tipo de información levantada	Uso dentro del estudio
Caracterización ganadera	Tipo de ganado, manejo y actividad productiva	Contextualizar la ganadería local
Pérdidas declaradas	Muertes atribuidas a carnívoros	Caracterizar el conflicto
Percepción del puma	Nivel de daño, amenaza y conflictividad	Evaluar tolerancia social
Manejo del ganado	Corrales, pastoreo y protección	Identificar vulnerabilidad
Medidas esperadas	Preferencias de mitigación y respuesta	Orientar propuestas de manejo

4.9 Medidas de mitigación implementadas

Una característica relevante del estudio fue que no se limitó al diagnóstico del conflicto, sino que también incorporó la implementación de medidas preventivas orientadas a reducir el riesgo de ataques al ganado y avanzar hacia una estrategia de coexistencia.

Entre las medidas consideradas se incluyeron el mejoramiento de corrales, la instalación de luces disuasivas Foxlight, el uso de equipos sonoros como medida complementaria, la comunicación de alerta temprana frente a la presencia del ejemplar monitoreado y el desarrollo de talleres participativos con la comunidad.

El mejoramiento de corrales tuvo como objetivo reducir la vulnerabilidad del ganado durante los periodos de encierro, especialmente en horarios nocturnos. Las luces disuasivas y los equipos sonoros fueron considerados herramientas complementarias para disminuir la aproximación de carnívoros a sectores sensibles. La comunicación de alerta temprana permitió evaluar el valor práctico de contar con información espacial derivada del monitoreo satelital. Los talleres, por su parte, contribuyeron a la educación ambiental, el diálogo y la construcción de confianza entre los actores involucrados.

Estas medidas deben entenderse como parte de un enfoque preventivo. No buscan eliminar al puma ni excluir completamente la posibilidad de interacción entre fauna silvestre y ganadería, sino reducir las condiciones que incrementan el riesgo. Su efectividad depende del diseño, la instalación, el uso adecuado, el mantenimiento, la evaluación y la apropiación local.

El detalle de cada medida, los corrales intervenidos, los aprendizajes prácticos y las recomendaciones para futuras implementaciones se desarrollan en el capítulo dedicado a las medidas de mitigación. En este capítulo se presentan como parte del diseño metodológico general del estudio.

Tabla 4.2. Medidas de mitigación consideradas en el estudio.

Medida	Objetivo
Mejoramiento de corrales	Reducir el ingreso de carnívoros a encierros
Luces disuasivas Foxlight	Generar disuasión visual nocturna
Equipos sonoros	Complementar medidas de disuasión
Alerta temprana	Informar presencia cercana de ejemplares monitoreados
Talleres participativos	Fortalecer capacidades, diálogo y educación ambiental

4.10 Integración de información para orientar decisiones

El enfoque metodológico del estudio radicó en la integración de información ecológica, social y práctica. Ninguna herramienta, por sí sola, permite comprender completamente el conflicto puma–ganadería. Las cámaras trampa entregan evidencia sobre la presencia y actividad de la especie; el análisis de dieta permite conocer las presas consumidas; el monitoreo GPS aporta información sobre los desplazamientos; las encuestas muestran la percepción y experiencia de los ganaderos; y las medidas de mitigación vinculan el diagnóstico con acciones concretas en terreno.

Al combinar estas fuentes, el estudio permitió avanzar desde una lectura fragmentada hacia una comprensión más integral del conflicto. Esta integración hizo posible identificar no solo la presencia del puma, sino también la vulnerabilidad del ganado, la percepción comunitaria, las medidas más pertinentes y las necesidades de continuidad para una estrategia de coexistencia.

Los capítulos siguientes presentan los resultados obtenidos a partir de esta metodología integrada: primero, los registros ecológicos, la identificación de individuos y el análisis de dieta; luego, el monitoreo satelital, la mirada de los ganaderos y las medidas implementadas para avanzar hacia la mitigación del conflicto.

Capítulo 5

Lo que revelaron las cámaras, el territorio y la dieta

5.1 Presencia del puma en el territorio de Caspana

La presencia del puma en Caspana fue evaluada mediante distintas líneas de evidencia obtenidas durante este estudio: prospecciones de terreno, registros de signos indirectos, cámaras trampa, identificación individual, estimación poblacional y análisis de dieta. Esta integración permitió confirmar que la especie forma parte activa del paisaje altoandino local.

Durante las campañas de terreno se realizaron prospecciones pedestres y vehiculares en torno a la localidad de Caspana y sus alrededores. En total, los recorridos efectuados por el equipo de investigación sumaron 485,6 kilómetros. Este esfuerzo permitió reconocer sectores de interés ecológico, rutas de desplazamiento, áreas de posible uso por carnívoros, zonas cercanas a corrales y sitios donde era esperable encontrar evidencias de presencia.



Figura 5.1 Áreas prospectadas durante las campañas de terreno en Caspana. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.2 Prospección de terreno en los alrededores de Caspana, durante la búsqueda y registro de signos indirectos de presencia de puma y otros carnívoros. Fotografías: Bernardo Segura.

Los signos indirectos registrados incluyeron huellas, heces, marcas territoriales y carcasas. Estos indicios fueron documentados mediante registro fotográfico, georreferenciación con GPS y asignación de identificadores para su posterior sistematización. En el marco de este estudio se registraron 5 marcas territoriales, 26 registros de huellas, 2 carcasas de vicuñas, 1 carcasa de perro, 2 carcasas de gatos domésticos y 6 muestras de heces recolectadas para el análisis de dieta.

Estos registros permitieron confirmar la presencia del puma en el territorio y orientar los análisis posteriores. Las huellas muestran sectores de tránsito; las heces aportan información sobre la dieta; las marcas territoriales entregan evidencia del uso del espacio; y las carcasas permiten identificar posibles sitios de consumo, aunque siempre requieren una interpretación cuidadosa para distinguir entre depredación, carroñeo u otras causas de muerte.



Figura 5.3 Heces de puma registradas en los alrededores de Caspana, en la imagen de la derecha se observan fragmentos de huesos. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

En especies de baja detectabilidad, como el puma, los signos indirectos son especialmente valiosos. La observación directa de individuos suele ser poco frecuente debido a su conducta esquiva, sus amplios desplazamientos y el uso de horarios de baja actividad humana. Por ello, el registro de huellas, heces y marcas territoriales constituye una fuente fundamental de información ecológica.

En Caspana, estos signos también poseen importancia territorial. No solo indican la presencia de pumas en el área, sino que permiten reconocer cómo la especie utiliza un paisaje compuesto por quebradas, roqueríos, rutas de tránsito, áreas de pastoreo y sectores cercanos a corrales. Esta superposición espacial constituye uno de los elementos centrales para comprender el conflicto puma–ganadería.



Figura 5.4. Huellas de puma registradas en diferentes sustratos durante el presente estudio. Se distingue el característico cojinete plantar de los felinos, con tres lóbulos en su borde posterior y, generalmente sin marcas de uñas. Fotografías: Cristian Sepúlveda.



Figura 5.5. Marca territorial de puma registrada durante el presente estudio. El puma genera este tipo de marcas raspando el sustrato con las patas traseras, dejando señales visuales y olfativas que cumplen una función en la comunicación entre individuos. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

5.2 Cámaras trampa: registros de puma y otros carnívoros

Las cámaras trampa constituyeron una de las principales herramientas para registrar la presencia del puma y de otros carnívoros en el área de estudio. A través de este estudio se instalaron cámaras trampa en 34 ubicaciones.

El análisis de cámaras consideró la totalidad de las campañas realizadas en el área de estudio, sumando los datos obtenidos por los equipos instalados en terreno. A partir de esta información se registraron 38 eventos de captura de puma, 33 eventos de gato del pajonal, 2 eventos de gato andino y 176 eventos de zorro culpeo.

El puma fue registrado en 14 cámaras trampa. Estos registros permitieron confirmar la presencia del puma en distintos sectores del paisaje de Caspana y aportaron información relevante para el análisis posterior de identificación individual.

El zorro culpeo fue el carnívoro con mayor número de eventos registrados. A través del monitoreo se obtuvieron 176 eventos de captura de esta especie, distribuidos en 22 cámaras.

El gato del pajonal fue registrado en 11 cámaras, con un total de 33 eventos de captura.

Por su parte, el gato andino presentó 2 eventos de captura, registrados en 2 cámaras, siendo los primeros registros de esta elusiva especie en esta localidad y sus alrededores.

Estos resultados muestran que el área de estudio no solo es utilizada por pumas, sino también por una comunidad de carnívoros nativos que incluye zorro culpeo, gato del pajonal y gato andino. La presencia de estos carnívoros aporta información relevante sobre la integridad ecológica del paisaje y sobre la complejidad del conflicto, ya que distintos depredadores pueden compartir territorio con la actividad ganadera.



Figura 5.6. Cámara trampa instalada en un sector de tránsito de fauna silvestre. La ubicación y orientación de los equipos fueron definidas para favorecer la detección de pumas y otros. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

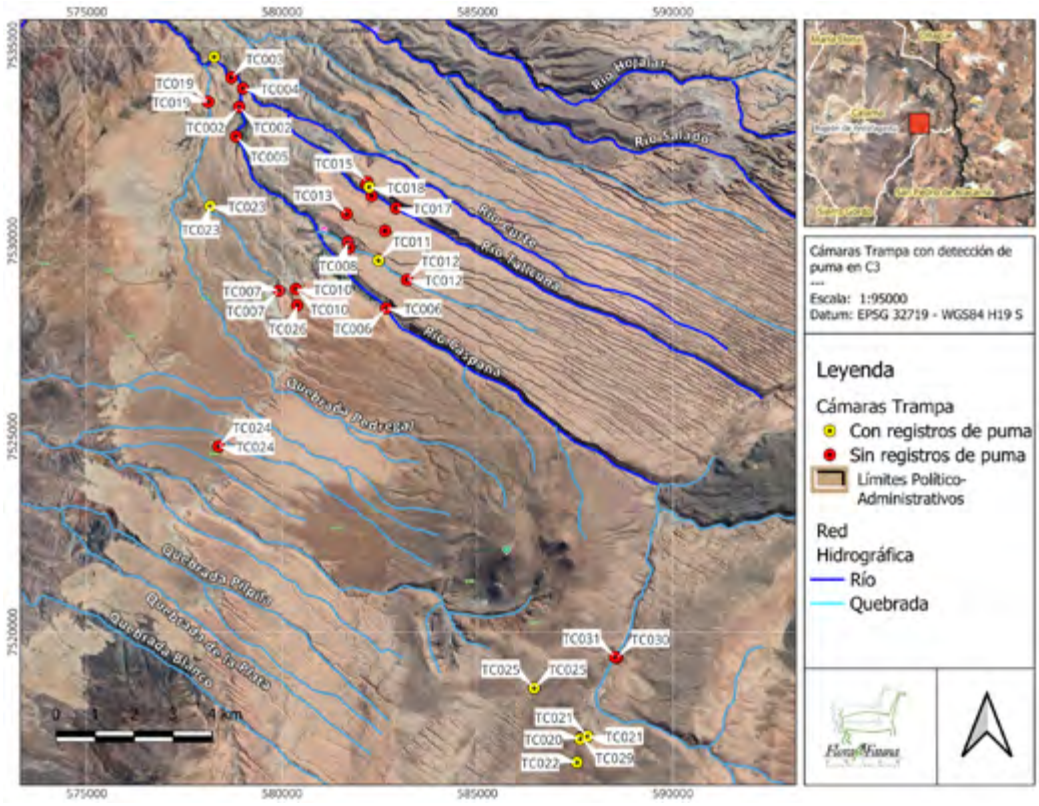


Figura 5.7 Distribución espacial de las cámaras trampa instaladas en el área de estudio de Caspana. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.1. Síntesis de eventos de captura de carnívoros registrados mediante cámaras trampa.

Especie	Nombre científico	Eventos de captura	Cámaras trampa con registros
Puma	*Puma concolor*	38	14
Gato del pajonal	*Leopardus garleppi*	33	11
Gato andino	*Leopardus jacobita*	2	2
Zorro culpeo	*Lycalopex culpaeus*	176	22

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Actividad horaria y otras especies registradas

Las cámaras trampa también permitieron analizar los horarios de actividad de las especies registradas. Este tipo de información es relevante porque ayuda a comprender cuándo se desplazan los carnívoros y en qué momentos podrían aumentar las probabilidades de interacción con el ganado.

El patrón más claro se observó en el zorro culpeo, debido al alto número de eventos registrados. De los 176 eventos de captura de esta especie, 162 ocurrieron entre las 18:00 y las 6:00 horas, lo que evidencia una actividad fuertemente concentrada en horarios crepusculares y nocturnos.

En el caso del puma y el gato del pajonal, se observó una tendencia similar hacia horarios de menor iluminación; sin embargo, el número de eventos fue más bajo, por lo que no resulta adecuado establecer un patrón horario con la misma robustez que en el caso del zorro culpeo. En el gato andino, el número de eventos fue aún menor, con solo dos registros, por lo que no es posible establecer una tendencia horaria confiable.

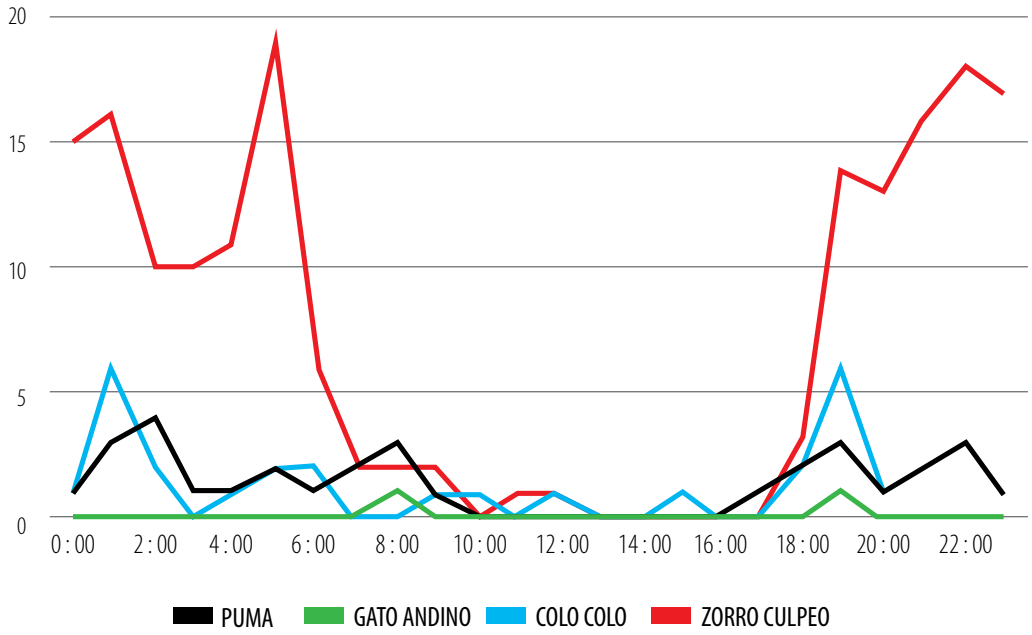


Figura 5.8 Actividad horaria del puma, gato del pajonal y zorro culpeo, expresada según el número de eventos registrados mediante cámaras trampa. Fuente: Elaboración propia.

La lectura de estos patrones debe realizarse con cautela. Un mayor número de eventos permite interpretar con mayor seguridad los horarios de actividad. Cuando los registros son escasos, las tendencias pueden sugerir patrones, pero no deben transformarse en conclusiones definitivas. En este sentido, el monitoreo realizado en Caspana aporta una base inicial que podría fortalecerse mediante campañas de mayor duración.

Además de carnívoros, las cámaras trampa registraron otras especies relevantes para comprender el ecosistema local. La vizcacha fue la especie registrada en un mayor número de cámaras, con presencia en 27 de las 31 cámaras consideradas en esta parte del análisis. El zorro culpeo fue registrado en 22 de las 31 cámaras. También se detectaron especies domésticas o no nativas, como el perro doméstico en 10 cámaras, el gato doméstico en una cámara y la liebre en dos cámaras. Estos registros son importantes porque permiten observar el paisaje como una comunidad ecológica, y no solamente como un espacio de presencia del puma. La detección de vizcachas, vicuñas, guanacos, carnívoros nativos y especies domésticas o introducidas permite interpretar mejor la disponibilidad de presas, la presencia de competidores o potenciales fuentes de conflicto, así como la forma en que distintos animales utilizan los mismos sectores.



Figura 5.9 Algunas de las especies registradas mediante cámaras trampa en el área de estudio de Caspana: (A y B) Puma; (C y D) Zorro culpeo; (E) Gato andino; (G) perro de libre deambular; (F) Vicuña; (H) guanaco. Fotografías: Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile.

5.4 Identificación de individuos de puma

La identificación individual de los pumas registrados mediante cámaras trampa fue una etapa clave del estudio. A diferencia de felinos manchados, como el jaguar o el ocelote, los pumas adultos presentan un pelaje uniforme y no poseen patrones corporales evidentes que permitan distinguirlos fácilmente. Por ello, la identificación debe apoyarse en rasgos morfológicos secundarios y en la comparación cuidadosa de imágenes y videos.

A través de este estudio, la identificación individual se realizó considerando rasgos como muescas y cortes en las orejas, forma y posición de la cola, condición corporal, sexo, presencia de cicatrices o lesiones visibles y comportamiento característico observado en los registros. Estos rasgos fueron comparados entre eventos, fechas y cámaras para construir un catálogo progresivo de individuos. El proceso se desarrolló en dos etapas. Primero, cada evento de captura fue revisado por el equipo profesional, registrando las características observables y comparándolas con los individuos previamente identificados. Luego, los casos dudosos fueron sometidos a una segunda revisión cruzada. Solo se asignó una identidad final cuando los rasgos eran consistentes y reconocibles. Los registros que no permitieron una identificación confiable fueron clasificados como indeterminados y excluidos del análisis SECR posterior.

A partir de este procedimiento se identificaron siete individuos distintos en el área de estudio, con un total de 36 eventos de captura asignados. Adicionalmente, dos eventos fueron clasificados como indeterminados debido a la baja calidad de las imágenes o a la ausencia de rasgos diagnósticos suficientes. En conjunto, el análisis específico de identificación individual consideró 38 eventos de captura de puma durante el periodo de monitoreo.

Uno de estos individuos, denominado Ind_01, corresponde a la hembra capturada y monitoreada mediante collar satelital GPS, identificada como H1. Este antecedente permitió validar empíricamente la identificación realizada mediante fotografías, al contrastarla con el individuo capturado y posteriormente monitoreado.

La distribución espacial de los individuos registrados mostró diferencias entre ejemplares. Algunos fueron detectados en varias cámaras y sectores, lo que sugiere ámbitos de hogar amplios o desplazamientos extensos dentro del paisaje. Otros fueron registrados en una sola cámara, lo que podría corresponder a individuos en tránsito, ejemplares con áreas de uso más restringidas o registros ocasionales dentro del periodo de muestreo.

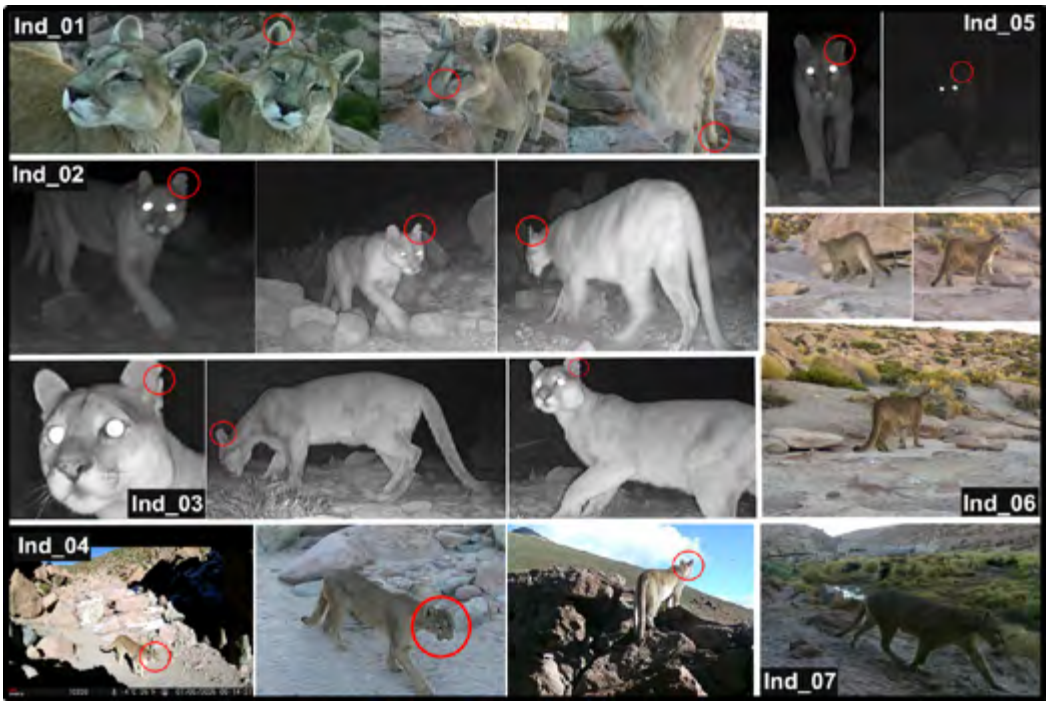


Figura 5.10. Serie de imágenes utilizadas para la identificación individual de pumas registrados mediante cámaras trampa. Los distintos ejemplares fueron diferenciados a partir de rasgos morfológicos reconocibles entre eventos de captura, señalados mediante círculos rojos. Fotografías: Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile.

5.5 Estimación de abundancia y densidad poblacional

A partir de los individuos identificados mediante cámaras trampa, el estudio estimó la abundancia y densidad poblacional de pumas en Caspana utilizando modelos espacialmente explícitos de captura-recaptura, conocidos como SECR. Este tipo de modelo permite incorporar tanto la identificación de individuos como la ubicación espacial de las cámaras, generando estimaciones más robustas que un simple conteo de registros.

El modelo utilizado presentó una convergencia adecuada, lo que permitió utilizar sus resultados para estimar la abundancia y densidad poblacional de pumas en el área de estudio. El desarrollo metodológico, los parámetros evaluados y los diagnósticos estadísticos detallados del análisis SECR se encuentran disponibles en el Informe Final técnico del proyecto.A partir de los 7 individuos identificados, el modelo estimó una abundancia poblacional media de 8,8 individuos, con una mediana de 8 individuos y un intervalo creíble bayesiano del 95 % de [7, 14]. Esta estimación sugiere la posible existencia de entre 1 y 7 individuos adicionales no detectados durante el periodo de muestreo.

La densidad media estimada fue de 0,76 individuos/100 km^2, con un intervalo de confianza del 95 % entre 0,60 y 1,21 pumas/100 km^2. Esto equivale aproximadamente a 1 puma cada 132 km^2, con un rango de 1 puma cada 83–167 km^2. Esta estimación es coherente con poblaciones de

baja densidad en ambientes áridos y de alta montaña, donde la disponibilidad de presas, la heterogeneidad ambiental y los amplios desplazamientos condicionan el uso del espacio por parte de la especie.

En conjunto, los resultados configuran una población de pumas estable, pero de baja densidad en el área efectivamente muestreada. El número estimado se ubica en torno a 9 individuos efectivos, con una densidad cercana a 1 puma por cada 130 km² y un ámbito de hogar promedio del orden de 100–120 km².

Es importante señalar que estas cifras deben interpretarse como estimaciones modeladas, no como un conteo absoluto de todos los pumas presentes en el territorio. Los modelos SECR incorporan la incertidumbre asociada a la detectabilidad, la ubicación de cámaras, la identificación individual y la posibilidad de individuos presentes, pero no detectados durante el periodo de muestreo.

5.6 Dieta del puma en Caspana

El análisis de dieta permitió conocer los ítems tróficos consumidos por el puma en el área de estudio. A través de este estudio se analizaron siete heces de Puma concolor recolectadas en los alrededores de la comunidad de Caspana, Región de Antofagasta, durante recorridos pedestres realizados en el área de estudio.

Las muestras fueron procesadas para identificar restos no digeridos, como pelos, fragmentos óseos y otros elementos diagnósticos. A partir de este análisis se estimó la frecuencia de aparición de los distintos ítems presa y la biomasa relativa consumida.

La frecuencia de aparición indica cuántas veces se registra un determinado tipo de presa en las muestras analizadas, pero no refleja necesariamente su importancia en términos de alimento consumido. Para complementar esta información se estima la biomasa relativa consumida, que representa la proporción aproximada del alimento aportado por cada tipo de presa. De esta manera, una presa de gran tamaño, como una vicuña o un guanaco, puede aparecer con menor frecuencia que una presa pequeña y, sin embargo, realizar un aporte mucho mayor a la dieta del puma (Ackerman *et al*., 1984).



Figura 5.11 Procesamiento de muestras de heces de puma para el análisis de dieta. Se observan los restos contenidos en las muestras antes de su lavado y, posteriormente, separados para su identificación. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

En cuanto a la frecuencia de aparición, la vizcacha (*Lagidium viscacia*) fue el ítem presa más frecuente, con un 42,9 %. Los roedores menores ocuparon el segundo lugar, con un 28,6 %. Los camélidos silvestres, representados por el guanaco (*Lama guanicoe*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*), presentaron cada uno una frecuencia de aparición de un 14,3 %.

Desde la perspectiva de la biomasa relativa consumida, la vizcacha aportó un 40,5 %, el guanaco un 35,7 %, la vicuña un 23,2 % y los roedores menores un 0,7 %. En conjunto, el guanaco y la vicuña representaron un 58,9 % de la biomasa relativa consumida, lo que muestra la importancia energética de los camélidos silvestres dentro de este conjunto de muestras.

Un resultado especialmente relevante para el contexto del conflicto es la ausencia de presas domésticas en este conjunto de muestras. Esta formulación debe mantenerse con precisión: el análisis de estas siete heces no registró animales domésticos entre los ítems identificados; sin embargo, esto no significa que el puma nunca consuma ganado en el territorio. El tamaño muestral es reducido y, por lo tanto, los resultados deben interpretarse como evidencia local inicial, no como una caracterización definitiva de la dieta del puma en Caspana.

La dieta registrada muestra una marcada presencia de presas nativas. La vizcacha aparece como un recurso frecuente asociado a quebradas y afloramientos rocosos, mientras que el guanaco y la vicuña aportan una proporción importante de biomasa. Esta combinación es coherente con el comportamiento generalista y oportunista del puma, capaz de consumir presas de distinto tamaño según su disponibilidad, accesibilidad y condiciones locales.

Estos resultados también muestran la importancia de conservar las presas silvestres y los corredores naturales del paisaje. En sistemas donde las presas nativas son escasas o menos accesibles, los animales domésticos pueden volverse más vulnerables. Por el contrario, un ecosistema con presas silvestres disponibles puede contribuir a sostener la función ecológica del puma y reducir, aunque no eliminar, la probabilidad de interacción con el ganado.

Tabla 5.2. Ítems tróficos, frecuencia de aparición y biomasa relativa consumida por Puma concolor en Caspana.

Ítem presa	Número de apariciones por ítem presa	Frecuencia de aparición de presas	Biomasa	Factor de corrección de Ackerman *et al.* (1984)	% biomasa relativa consumida
Guanaco	1	14,3	5,48	5,5	35,7
Vicuña	1	14,3	3,555	3,6	23,2
Vizcacha	3	42,9	2,0675	6,2	40,5
Roedor menor	2	28,6	N/A	0,1	0,7
Total	100 %			15,33	100 %

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de heces entrega información valiosa, pero debe interpretarse considerando el tamaño muestral. En este estudio, las siete muestras analizadas muestran presencia de presas nativas y ausencia de presas domésticas en ese conjunto específico. Sin embargo, no permiten descartar completamente el consumo ocasional de ganado en otros momentos o sectores del territorio.

5.7 Lectura ecológica integrada

Los resultados ecológicos obtenidos a través de este estudio permiten confirmar que el puma forma parte activa del paisaje de Caspana. Su presencia fue documentada mediante prospecciones, signos indirectos, cámaras trampa, identificación individual, estimación poblacional y análisis de dieta. Cada una de estas líneas de evidencia aportó una dimensión distinta sobre el uso del territorio por parte de la especie.

En conjunto, los registros muestran un paisaje compartido por carnívoros nativos, presas silvestres, ganado doméstico, corrales, quebradas, roqueríos y rutas de desplazamiento. El puma no está aislado del sistema ganadero, pero tampoco puede ser reducido únicamente a su rol dentro del conflicto. Es parte de una red ecológica en la que cumple funciones como depredador tope y donde su presencia debe interpretarse junto con la disponibilidad de presas, la estructura del paisaje e incluso con la vulnerabilidad del ganado.

El análisis de dieta mostró, en el conjunto de muestras disponibles, una composición basada en presas nativas y sin registro de animales domésticos. Este resultado no elimina la preocupación ganadera ni descarta consumos ocasionales en otros momentos, pero sí permite matizar la interpretación del conflicto y evitar respuestas basadas únicamente en percepciones generales.

Estos resultados refuerzan la importancia de mantener una base suficiente y diversa de presas silvestres en el paisaje. Aunque el puma es un depredador generalista y puede incorporar animales domésticos a su dieta bajo determinadas condiciones, las presas silvestres constituyen recursos fundamentales para su alimentación. En los ambientes altoandinos de Caspana, especies como la vizcacha, la vicuña y el guanaco cumplen, por tanto, un papel especialmente relevante. En las muestras analizadas, la vizcacha fue el ítem presa más frecuente, mientras que los camélidos silvestres aportaron en conjunto una proporción importante de la biomasa consumida. Conservar estas poblaciones no solo contribuye al funcionamiento ecológico del sistema, sino que también puede ayudar a reducir —aunque no eliminar— la probabilidad de que el puma recurra al ganado. Las figuras siguientes ilustran algunos de estos recursos tróficos clave del paisaje altoandino.

Desde el punto de vista de la gestión, estos antecedentes refuerzan la necesidad de un enfoque preventivo y basado en evidencia. La información obtenida permite comprender mejor el sistema en el que ocurre el conflicto y orientar medidas que integren monitoreo ecológico, percepción social, reducción de la vulnerabilidad ganadera y continuidad técnica.



Figura 5.12 La vizcacha constituye una presa importante para distintos carnívoros altoandinos, desde el puma hasta felinos de menor tamaño, como el gato andino, para el cual representa su principal presa a lo largo de su distribución (Walker et al., 2007; Napolitano *et al*., 2008). Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 5.13 Los camélidos silvestres, como la vicuña, se encuentran entre las presas más importantes para el puma en los ambientes altoandinos del Norte Grande de Chile, debido especialmente al elevado aporte de biomasa que pueden representar en su dieta. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

Capítulo 6

Monitoreo satelital y ecología espacial del puma en Caspana

6.1 El monitoreo GPS como herramienta ecológica

El monitoreo satelital mediante un collar GPS fue una de las herramientas más relevantes utilizadas en este estudio para comprender el uso del espacio por parte del puma en Caspana. A diferencia de las cámaras trampa, que registran la presencia de fauna en puntos específicos del paisaje, el collar GPS permite conocer los desplazamientos, las áreas de uso, los recorridos y los patrones espaciales de un individuo a lo largo del tiempo.

Esta información resulta especialmente valiosa en paisajes donde la fauna silvestre y la ganadería utilizan espacios cercanos o parcialmente superpuestos. En territorios altoandinos como Caspana, las quebradas, laderas, roqueríos, zonas de pastoreo, corrales y sectores de refugio forman parte de un mismo mosaico territorial. Comprender cómo un puma se desplaza dentro de ese mosaico permite interpretar mejor las condiciones que pueden favorecer o reducir el conflicto con la ganadería.

El monitoreo mediante GPS complementó otras líneas de evidencia del estudio, como los registros obtenidos con cámaras trampa, los signos indirectos de presencia, el análisis de dieta y la percepción de los ganaderos. Mientras las cámaras permitieron detectar la presencia de pumas y otros carnívoros en distintos sectores, el collar satelital aportó un registro continuo del uso del espacio por parte de una hembra adulta. Esta combinación de métodos permitió pasar de registros puntuales a una comprensión más integrada del paisaje.

En el contexto del conflicto entre el puma y la ganadería, la información espacial no debe entenderse únicamente como un resultado ecológico, sino también como una herramienta de gestión de amplio potencial. Conocer las áreas de uso frecuente, los sectores de tránsito y la proximidad general a las zonas ganaderas puede contribuir a priorizar medidas preventivas, reforzar corrales, diseñar sistemas de alerta temprana y orientar la comunicación con la comunidad.

6.2 Captura y monitoreo de una hembra adulta

Durante el desarrollo del estudio se capturó una hembra adulta de puma, denominada H1 por ser la primera hembra capturada durante el proyecto, a la que se le instaló un collar satelital GPS. La captura se realizó en los alrededores de Caspana durante la noche del 15 de enero de 2026 y permitió incorporar al estudio una herramienta de monitoreo espacial basada en tecnología de avanzada. H1 corresponde al primer puma monitoreado mediante un collar satelital GPS en el Norte Grande de Chile.



Figura 6.1 Hembra de puma (H1) en los alrededores de Caspana, momentos antes de la inmovilización química para su evaluación veterinaria e instalación del collar satelital GPS. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

La edad de H1 fue estimada mediante revisión dentaria en aproximadamente 12 a 13 años, por lo que correspondía a una hembra adulta de edad avanzada. En estado silvestre, este rango etario se encuentra próximo al límite de longevidad descrito para el puma (Shaw *et al*., 2007). Este antecedente resulta relevante para interpretar sus movimientos y su condición general, ya que la edad puede influir en los patrones de desplazamiento, la condición corporal, el comportamiento y la capacidad para capturar presas.



Figura 6.2 Hembra de puma H1 durante el procedimiento de inmovilización y manejo para la instalación del collar satelital GPS, realizado bajo supervisión veterinaria. Durante todo el proceso se efectuó un monitoreo continuo de sus signos vitales y condición general hasta su recuperación de la sedación. Fotografías: Carlos Castro-Pastene (superior izquierda e inferior) y Bárbara Parra (superior derecha).

La hembra pesó 30 kg y presentó una condición corporal delgada. El resto de sus parámetros evaluados se encontraban dentro de rangos normales. El collar satelital utilizado tuvo un peso de 580 g, equivalente al 1,9 % del peso corporal de H1. Esta proporción se encuentra dentro de los criterios aceptados de bienestar animal para este tipo de monitoreo, ya que el peso del dispositivo debe mantenerse bajo en relación con la masa corporal del ejemplar.

La captura y el manejo de pumas constituyen procedimientos altamente especializados que requieren experiencia técnica, supervisión veterinaria, protocolos de seguridad, criterios de bienestar animal y coordinación con la autoridad competente. Por esta razón, en el cuerpo principal de este libro se presentan únicamente los antecedentes generales del procedimiento, mientras que los detalles clínicos, farmacológicos y operativos se encuentran disponibles en los anexos técnicos del proyecto.

El objetivo principal de este componente no fue centrar el estudio en un caso individual, sino obtener información ecológica relevante sobre cómo un puma utiliza el paisaje de Caspana. En este sentido, el seguimiento de H1 permitió observar, a escala real, el uso y la selección de distintos elementos del paisaje, incluyendo quebradas, zonas de refugio, rutas de desplazamiento y sectores de aproximación a áreas de uso humano y a los sistemas ganaderos locales.

6.3 Uso del espacio a escala de paisaje

El collar GPS de H1 envió datos durante 15 días, entre el 19 de enero y el 2 de febrero de 2026, registrando durante dicho período 157 localizaciones efectivas. A su vez, la hembra monitoreada recorrió un total de 114 km. La estimación de su ámbito de hogar mediante la metodología de Mínimo Polígono Convexo al 100 % fue de 28 km^2.

El Mínimo Polígono Convexo es una forma de estimar el área utilizada por un animal a partir de sus ubicaciones registradas. El método une los puntos extremos del desplazamiento y genera un polígono que representa el área general de uso durante el periodo analizado.

Estos resultados deben interpretarse con cautela. El periodo de monitoreo fue breve y, por lo tanto, no permite definir el ámbito de hogar anual, estacional o definitivo de una hembra de puma en Caspana. Más bien, entrega una primera aproximación al uso del espacio durante una ventana temporal específica. Además, la edad avanzada de H1 y su condición individual pueden haber influido en sus patrones de desplazamiento.

Aun con estas precauciones, el monitoreo entregó información relevante. H1 utilizó principalmente sectores en torno a Caspana, asociados a quebradas, áreas de refugio y zonas próximas al paisaje ganadero. Esta información confirma que el puma puede desplazarse en un mosaico donde ambientes naturales y espacios productivos se encuentran estrechamente conectados.
El uso de quebradas y sectores rocosos resulta coherente con la ecología general del puma en ambientes áridos y altoandinos. Estos elementos del paisaje ofrecen refugio, rutas de tránsito, puntos de observación y oportunidades de desplazamiento con menor exposición. En Caspana, esas mismas quebradas y laderas, además de presentar oferta de presas como vizcachas pueden encontrarse próximas a áreas de pastoreo, a corrales o sectores utilizados por la comunidad.

Por ello, la información obtenida mediante el collar GPS no debe interpretarse solo como una descripción de movimiento. También permite entender cómo se construye espacialmente el riesgo de interacción entre puma y ganadería. El conflicto no ocurre al azar: se expresa con mayor probabilidad allí donde las rutas del carnívoro, las presas silvestres, los animales domésticos y las estructuras ganaderas coinciden en un mismo paisaje.

El monitoreo se interrumpió el 2 de febrero de 2026, producto de la muerte de H1 por conflicto con ganaderos locales.



Figura 6.3 H1 tras su liberación con collar satelital GPS. El seguimiento mediante esta tecnología permite revelar parte de la vida secreta de un felino elusivo, capaz de desplazarse y utilizar sectores próximos a áreas humanas sin ser detectado. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

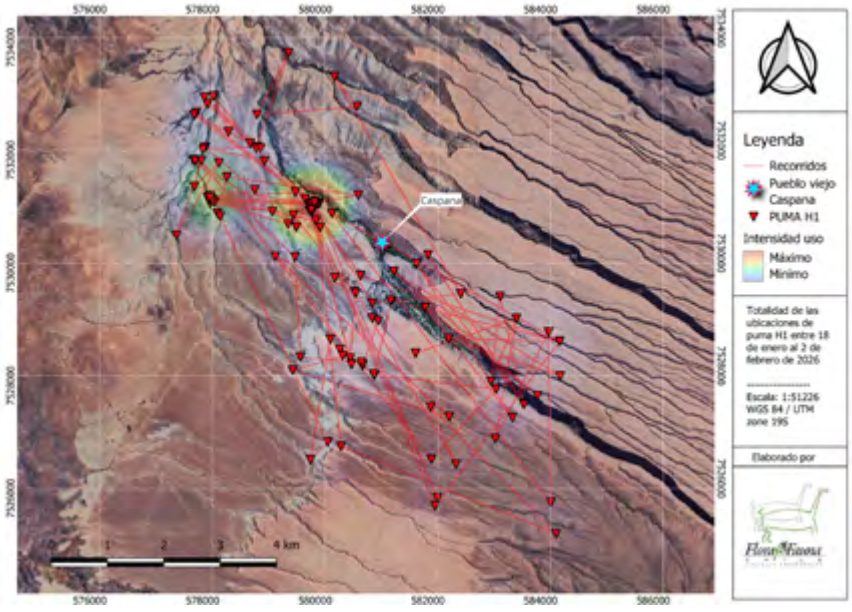


Figura 6.4 Ubicaciones y desplazamientos registrados mediante el collar satelital GPS de la hembra de puma H1 entre el 19 de enero y el 2 de febrero de 2026. El seguimiento permitió visualizar su uso del paisaje y los sectores recorridos en torno a Caspana. Fuente: Elaboración propia.

6.4 Hábitos alimentarios de H1

El monitoreo de H1 también entregó información relevante sobre su comportamiento alimentario. Previo al momento de su captura, se constató que la hembra había dado muerte y consumido un perro, antecedente que ya sugería el uso de presas domésticas o animales asociados al entorno humano. Posteriormente, el análisis de conglomerados de puntos del collar satelital GPS permitió verificar sitios de permanencia compatibles con eventos de alimentación, donde se registró el consumo de dos gatos domésticos en sectores próximos al área habitada de Caspana, uno de ellos ubicado a una distancia superior a 1,5 km del asentamiento humano más cercano. Además, habría estada involucrada en otros dos ataques a animales domésticos (un perro y un conejo) según reportó una ganadera.

Este resultado es especialmente relevante porque contrasta con el análisis de heces desarrollado en el estudio, donde las muestras atribuidas a puma estuvieron compuestas por presas silvestres y no presentaron restos de ganado ni animales domésticos. La diferencia no debe interpretarse como una contradicción, sino como evidencia de que distintas metodologías pueden revelar dimensiones complementarias de la dieta. Las heces entregan una muestra general de presas consumidas por distintos individuos o eventos, mientras que el collar GPS permitió observar con mayor detalle el comportamiento de una hembra (H1), durante un periodo acotado de seguimiento.

La conducta de H1 podría estar relacionada con su condición individual. Al momento del manejo clínico, se estimó que correspondía a una hembra adulta de edad avanzada y se observó una dentición deteriorada o lesionada. Esta condición pudo haber limitado parcialmente su capacidad para capturar presas silvestres más grandes o físicamente exigentes, favoreciendo el consumo de animales domésticos de menor tamaño, como perros o gatos.

El monitoreo GPS no mostró evidencia de que H1 haya capturado presas de tamaño mayor durante el período de seguimiento, lo que concuerda con la ausencia de alimento en el estómago e intestino delgado registrada durante la necropsia realizada por el SAG

.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la necesidad de interpretar el conflicto no solo a escala poblacional, sino también considerando la historia, edad, condición física y comportamiento de individuos específicos.

6.5 Información espacial y prevención del conflicto

Una de las principales aplicaciones del monitoreo GPS es su potencial para apoyar sistemas de alerta temprana. Cuando se dispone de información espacial oportuna, es posible identificar aproximaciones generales a sectores sensibles, reforzar medidas de resguardo y comunicar preventivamente a la comunidad cuando corresponda.

En Caspana, el seguimiento de H1 permitió ensayar esta estrategia preventiva. La información del collar hizo posible reconocer desplazamientos en torno al paisaje ganadero y activar comunicaciones preventivas en momentos de mayor proximidad a sectores de interés. Para efectos de este libro, lo relevante no son los detalles puntuales de cada evento, sino el aprendizaje general: la información

espacial puede contribuir a anticipar situaciones de conflicto cuando existe una red de comunicación clara y confiable.

Un sistema de alerta temprana requiere más que tecnología. El collar GPS entrega ubicaciones, pero estas deben ser interpretadas por un equipo técnico, comunicadas oportunamente y traducidas en acciones concretas de resguardo. Además, la comunidad debe confiar en el sistema y conocer con claridad cómo actuar ante una alerta.

Entre las acciones preventivas posibles se encuentran reforzar el encierro nocturno, revisar puertas y cierres, agrupar animales vulnerables, aumentar temporalmente la vigilancia, utilizar medidas disuasivas y reducir la exposición del ganado en sectores de mayor riesgo. Estas medidas no eliminan por completo la posibilidad de interacción, pero pueden disminuir la probabilidad de eventos de depredación.



Figura 6.5 Equipamiento utilizado para apoyar el seguimiento de pumas monitoreados mediante collar satelital. En contextos donde existe un trabajo robusto entre investigadores y ganaderos, esta información puede apoyar sistemas de alerta preventiva y contribuir a reducir la escalada del conflicto. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

6.6 Interrupción del monitoreo y aprendizajes técnicos

El monitoreo satelital de H1 fue interrumpido debido a la muerte del ejemplar. Esta interrupción temprana del seguimiento limitó la posibilidad de obtener una serie temporal más extensa de datos espaciales. Por ello, los resultados obtenidos deben interpretarse como una ventana breve, aunque valiosa, del desplazamiento de una hembra adulta en el paisaje de Caspana. Aun así, la información recolectada permitió comprender patrones generales de uso de quebradas, proximidad a sectores ganaderos y el potencial de aplicación de sistemas de alerta temprana.
El evento también reforzó la necesidad de contar con protocolos claros ante la muerte de fauna silvestre monitoreada. Cuando un ejemplar porta un collar GPS, su muerte representa no solo la pérdida de un individuo, sino también la interrupción de una fuente de información científica, técnica y de gestión. La respuesta ante estos eventos debe ser ordenada, rápida y coordinada.
Estos protocolos debieran incluir el resguardo del sitio, el levantamiento de información de campo, el registro fotográfico, la toma de muestras biológicas, la evaluación veterinaria, la recuperación del dispositivo, la comunicación con la autoridad competente y la trazabilidad de la información.
La finalidad no es atribuir responsabilidades sin evidencia, sino asegurar que cada evento crítico genere aprendizaje, permita determinar sus causas cuando sea posible y contribuya a mejorar la respuesta institucional futura.

6.7 Aprendizajes para la coexistencia

El monitoreo satelital de H1 mostró que un puma puede utilizar intensamente un paisaje compartido entre ambientes naturales y sectores ganaderos. Las quebradas, roqueríos, áreas de refugio, rutas de desplazamiento, corrales y zonas de pastoreo no funcionan como unidades aisladas. Forman parte de un sistema territorial continuo, donde la movilidad del puma puede aproximarse a espacios de uso humano y ganadero.

Esta información permite avanzar desde una comprensión general del conflicto hacia una lectura espacial más precisa. No basta con saber que hay pumas en Caspana; es necesario entender cómo se mueven, qué sectores utilizan, dónde descansan, por dónde transitan y en qué contextos pueden acercarse a áreas sensibles. El collar GPS aportó una primera aproximación a esa dimensión.

Sin embargo, la tecnología no reemplaza el trabajo comunitario ni las medidas preventivas. Un sistema de monitoreo puede advertir desplazamientos, pero no protege por sí mismo al ganado. Para que la información espacial tenga efectos concretos, debe integrarse con corrales seguros, comunicación oportuna, protocolos de respuesta, manejo adecuado de perros, educación ambiental y confianza entre comunidad, especialistas e instituciones.

El caso de H1 también muestra la importancia de interpretar los resultados individuales con cautela. Una hembra adulta de edad avanzada, monitoreada durante un periodo breve, no representa por sí sola la totalidad de la ecología espacial del puma en Caspana. Aun así, su seguimiento entregó información de alto valor para comprender la relación entre paisaje, fauna silvestre y ganadería.
Desde una perspectiva de coexistencia, el aprendizaje principal es que la gestión del conflicto debe operar a escala de paisaje. Esto implica identificar áreas de tránsito, reforzar puntos críticos,

reducir la exposición del ganado, sostener monitoreos de largo plazo y mantener canales de comunicación con la comunidad. El puma no utiliza el territorio siguiendo límites administrativos o prediales; se desplaza por quebradas, laderas y corredores naturales. Las medidas de manejo deben considerar esa realidad.

En síntesis, el monitoreo satelital aportó una mirada espacial que complementa los resultados de cámaras trampa, dieta y percepción social. Su mayor contribución fue mostrar que la coexistencia requiere integrar información ecológica, prevención ganadera, protocolos técnicos y gobernanza local. Ese enfoque será clave para las siguientes etapas de trabajo en Caspana.



Figura 6.6 H1 previa a su captura recorriendo quebradas en los alrededores de Caspana. Su edad avanzada demuestra su capacidad para desenvolverse en el paisaje evitando interacciones directas con las personas; sin embargo, el deterioro de su dentición y condición física pudo haber favorecido en la última etapa de su vida a una mayor aproximación a sectores habitados y el consumo de animales domésticos.
Fotografía: Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile.

Capítulo 7

La mirada de los ganaderos de Caspana

7.1 Escuchar a quienes viven el conflicto

El conflicto entre el puma y la ganadería en Caspana no puede comprenderse únicamente a partir de los registros de cámaras trampa, el análisis de dieta, la estimación poblacional o el monitoreo satelital. Todos estos antecedentes son fundamentales para caracterizar la dimensión ecológica del problema, pero no abarcan por sí solos su complejidad. Para quienes mantienen ganado en el territorio, el conflicto se expresa en animales perdidos, noches de preocupación, corrales vulnerables, gastos asociados a la alimentación, esfuerzo familiar acumulado y una sensación persistente de riesgo.

Por esta razón, una parte central del estudio consistió en escuchar directamente a las ganaderas y los ganaderos de la comunidad. En el marco de esta investigación se aplicaron 48 encuestas estructuradas a ganaderos de la localidad de Caspana, equivalentes al 98 % del total del grupo objetivo al interior de la comunidad. Esta cobertura permitió contar con una base representativa para caracterizar la percepción local del conflicto puma-ganadería desde la perspectiva de quienes desarrollan activamente la actividad ganadera.

El levantamiento de información social permitió conocer la composición de los rebaños, los usos de la ganadería, las especies de carnívoros percibidas en el territorio, las pérdidas declaradas, los lugares y horarios asociados a eventos de depredación, las medidas de protección utilizadas, la percepción general sobre el puma y las alternativas de manejo consideradas más adecuadas por la comunidad.

Este capítulo presenta estos resultados desde una perspectiva interpretativa. Su objetivo no es reemplazar la voz de los ganaderos por una lectura externa, sino organizar la información recopilada para comprender cómo se configura socialmente el conflicto. En la práctica, la percepción local constituye una dimensión clave para cualquier estrategia de coexistencia. Si las medidas propuestas no consideran la experiencia, las preocupaciones y las prioridades de los ganaderos, difícilmente podrán mantenerse en el tiempo.

7.2 Caracterización de los ganaderos y sus rebaños

Los resultados de la encuesta muestran que la ganadería en Caspana se desarrolla principalmente en unidades familiares pequeñas, con una composición etaria caracterizada por una alta representación de personas adultas mayores. El grupo familiar promedio registrado fue de 2,2 integrantes, mientras que la edad media de las personas encuestadas fue de 63 años. La participación en la encuesta fue mayoritariamente femenina, con 58 % de mujeres y 42 % de hombres. La totalidad de las personas encuestadas declaró pertenecer al pueblo indígena Lickanantay o atacameño.



Figura 7.1. Llama en el paisaje de Caspana. La crianza de camélidos constituye una de las prácticas más características de la ganadería local y una expresión de la identidad cultural y productiva del territorio. Fotografía: Bernardo Segura.

Estos antecedentes son importantes porque muestran que el conflicto se inserta en una actividad ganadera de base familiar, sostenida por personas que mantienen prácticas tradicionales en un territorio de alta exigencia ambiental. La ganadería en Caspana se desarrolla mediante un sistema local con una fuerte dependencia del trabajo cotidiano, el conocimiento territorial y la continuidad cultural.

Con base en los resultados de la encuesta aplicada a los 48 ganaderos, se contabilizó un total de 2.128 animales, de los cuales 1.760 correspondieron a ejemplares adultos y 368 a crías. El grupo predominante fue el ovino, con 1.150 individuos, equivalente al 54,0 % del total. Le siguieron los camélidos, con 337 ejemplares (15,8 %); los caprinos, con 184 individuos (8,6 %); las aves, con 71 individuos (3,3 %); y los equinos, con 25 animales (1,2 %). La categoría "otros", representada principalmente por conejos, alcanzó 361 individuos, equivalentes al 17,0 % del total.

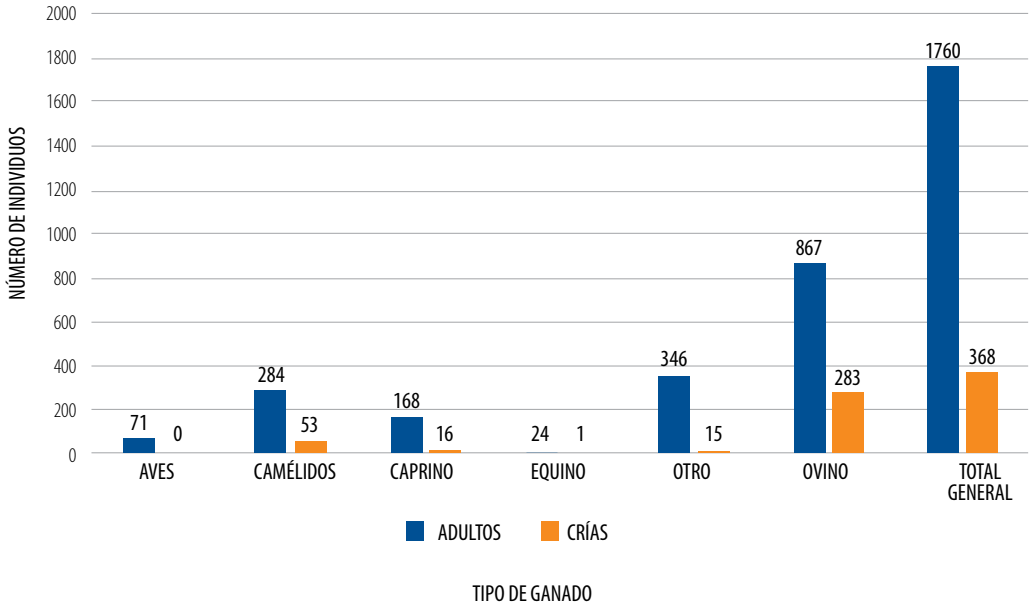


Figura 7.2 Número de individuos de ganado doméstico por grupo. Fuente: Elaboración propia.

La presencia de ovinos y camélidos como grupos relevantes permite comprender por qué las pérdidas asociadas a carnívoros pueden generar un impacto significativo en la comunidad. En particular, los camélidos poseen una importancia que trasciende lo productivo. Llamas y alpacas forman parte de una tradición ganadera altoandina con valor económico, cultural, familiar y simbólico. Por ello, al analizar el conflicto entre el puma y la ganadería en Caspana, no basta con considerar únicamente el número de animales afectados; también debe incorporarse el significado que estos animales tienen para las familias y para la continuidad de la actividad ganadera local.
Las personas encuestadas señalaron que los beneficios obtenidos de la ganadería se destinan principalmente al autoconsumo y al intercambio, mientras que la venta de animales ocurre de manera marginal. Entre los productos utilizados para consumo o uso familiar se mencionan la carne, la lana y el abono. Este antecedente refuerza la idea de que la ganadería en Caspana cumple funciones de subsistencia, identidad y apoyo familiar, más allá de una lógica exclusivamente comercial.

7.3 Carnívoros detectados y percepción de daño

Los ganaderos de Caspana declararon haber registrado 188 evidencias asociadas a carnívoros silvestres y aves rapaces en áreas vinculadas a la actividad ganadera, tales como corrales, vegas y zonas de pastoreo. Estas evidencias correspondieron a 160 avistamientos directos, 4 registros de heces, 22 de huellas y 2 clasificados como "otros".

Entre las especies o grupos reportados destacaron el zorro culpeo, con 79 registros, equivalentes al 42,0 % del total; el puma, con 33 registros, equivalentes al 17,6 %; y las aves rapaces, con 64 registros, equivalentes al 34,0 %. En menor medida, se declararon registros de quique, zorro chilla, gato del pajonal, gato andino y otros no especificados.

Estos datos muestran que los ganaderos reconocen una diversidad de fauna silvestre en el entorno productivo. Sin embargo, la percepción de daño no se distribuye de manera equivalente entre las especies. Al solicitar a las personas encuestadas que asignaran una puntuación de daño entre 1 y 5, donde 1 representa el menor nivel de daño y 5 el máximo, el puma obtuvo el promedio más alto, con 4,7 puntos. Le siguieron el zorro culpeo, con 2,7 puntos, y el perro, con 2,5 puntos. Las demás especies fueron evaluadas con valores bajos: zorro chilla (1,1), gato andino (1,1), gato del pajonal (1,0), quique (1,0) y aves rapaces (0,8).

La interpretación de estos resultados es clara: aunque los ganaderos detectan diversas especies en el territorio, el conflicto percibido se concentra fuertemente en el puma. Esta concentración de la percepción de daño tiene implicancias importantes para la gestión, ya que la tolerancia social hacia la especie se encuentra directamente influida por la experiencia o percepción de pérdidas asociadas a la actividad ganadera.

También resulta relevante observar que los pequeños felinos silvestres, como el gato andino y el gato del pajonal, fueron evaluados como especies de bajo impacto sobre la actividad ganadera. Esto es consistente con características como su menor tamaño, comportamiento más discreto y, en general, menor detectabilidad en comparación con especies de mayor tamaño. Además, evidencia que la percepción comunitaria distingue entre especies y no considera a todos los carnívoros como amenazas equivalentes.

7.4 Mortalidad del ganado y pérdidas atribuidas a carnívoros

La mortalidad del ganado declarada por los ganaderos tuvo causas diferentes, como se muestra en la Tabla 7.1. En la tabulación general de pérdidas se registraron 186 casos, donde las enfermedades fueron identificadas como el principal factor de mortalidad, con 67 registros equivalentes al 36,0 % del total. Le siguieron los carnívoros, con 42 casos (22,6 %); el frío, con 38 casos (20,4 %); la categoría "otros", con 32 casos (17,2 %); y los eventos naturales, con 7 casos (3,8 %). La sequía no fue identificada como un factor de pérdida de ejemplares.

Tabla 7.1. Pérdida de ganado declarada según causa de origen.

Grupo	Carnívoros	Causas naturales	Enfermedades	Frío	Otros	Sequía	Total general
Aves de corral	0	0	5	0	0	0	5
Camélido	21	0	4	7	5	0	37
Caprino	2	2	4	9	2	0	19
Equino	0	0	0	0	1	0	1
Otros	4	0	3	0	9	0	16
Ovino	15	5	51	22	15	0	108
Total	42	7	67	38	32	0	186

Fuente: Elaboración propia.

Este resultado es relevante porque permite situar el conflicto con carnívoros dentro de un contexto ganadero más amplio. La depredación constituye un factor importante, pero no aparece como la principal causa general de mortalidad declarada por los ganaderos. Las enfermedades, especialmente en el grupo ovino, tuvieron un peso mayor en la pérdida total de animales. Esto sugiere que las medidas de apoyo a la ganadería deberían incorporar también componentes de salud animal, manejo sanitario y prevención de mortalidad no asociada directamente a carnívoros.

En una segunda tabulación, cuando se analizan específicamente las pérdidas declaradas producto de ataques de carnívoros, el puma aparece como la especie más relevante desde la perspectiva local. En esta desagregación, los ganaderos reportaron un total de 58 de ganado atribuidas a carnívoros. De ellas, 50 fueron atribuidas al puma, equivalentes al 86,2 %, y 8 fueron atribuidas al perro, equivalentes al 13,8 %.

El análisis por grupo de ganado muestra que las pérdidas atribuidas al puma se concentran en ovinos y camélidos. En particular, los ganaderos atribuyeron al puma 26 muertes de ovinos, equivalentes al 52,0 % de las pérdidas asociadas a esta especie, y 21 muertes de camélidos, equivalentes al 42,0 %. También se registraron 3 muertes de caprinos atribuidas al puma. En el caso de los camélidos, el puma fue el único depredador identificado por los encuestados, con el 100 % de las muertes atribuidas a esta especie.

Por otra parte, las pérdidas atribuidas al perro se distribuyeron entre ovinos, con 4 casos, y la categoría "otros", con 4 casos. Este antecedente también es importante, porque muestra que los perros de libre deambular o sin manejo adecuado pueden participar en la mortalidad ganadera y, al mismo tiempo, generar confusión en la atribución de ataques.

7.5 ¿Cuándo y dónde ocurren los ataques?

Desde la percepción de los ganaderos, los eventos de depredación por carnívoros presentan un patrón temporal marcadamente nocturno. De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, el 85 % de las menciones identificó la noche como el periodo de mayor vulnerabilidad para el ganado. En menor medida, se reportaron eventos durante el día (9 %), la madrugada (4 %) y el anochecer (2 %).

Este patrón es relevante porque coincide con la necesidad de reforzar las medidas de protección nocturna. Si la mayor parte de los eventos percibidos ocurre durante la noche, el encierro nocturno seguro, la calidad estructural del corral, el cierre de accesos, la altura de las barreras, la presencia de techumbre adecuada y el uso de medidas disuasivas se convierten en componentes centrales de cualquier estrategia de mitigación.

En cuanto a los lugares de ocurrencia de los ataques (Figura 7.3), dado que la pregunta admitía respuestas múltiples, los porcentajes reflejan la frecuencia relativa de las menciones y no la proporción de ganaderos afectados. En este contexto, los ganaderos identificaron al corral como el sitio con mayor incidencia, con 38 menciones, 51,4 % del total. Le siguieron las quebradas, con 19 menciones (25,7 %). En menor medida, se reportaron eventos en vegas, con 5 menciones (6,8 %); sectores cercanos a la vivienda, con 4 menciones (5,4 %); cursos o cuerpos de agua, con 4

menciones (5,4 %); roquerío, con 3 menciones (4,1 %); y cerro o monte, con 1 mención (1,4 %). Las categorías "zonas con vegetación densa" y "otros" no recibieron menciones.

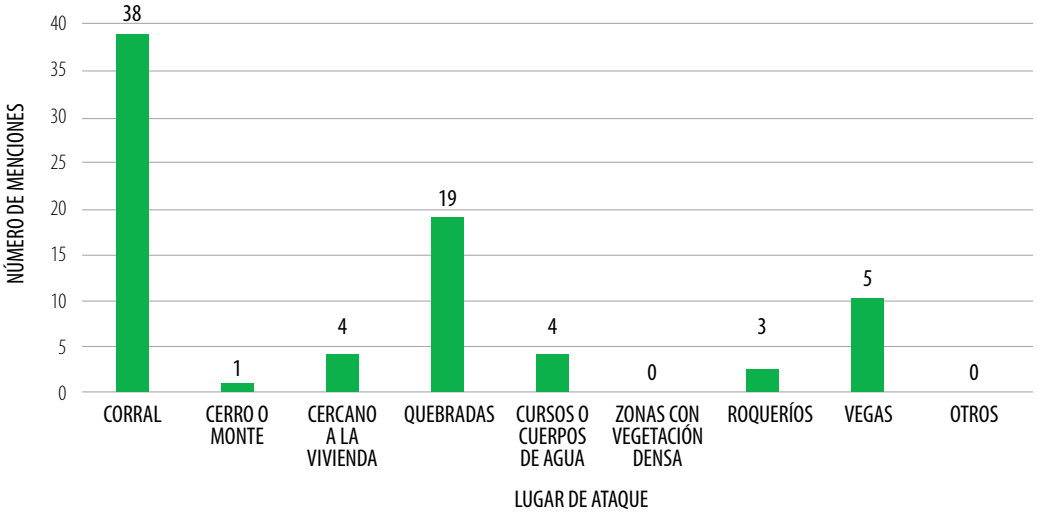


Figura 7.3 Lugares de ocurrencia de ataques. Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que esta pregunta admitía respuestas múltiples. Por lo tanto, los porcentajes expresan la frecuencia relativa de cada lugar dentro del total de menciones, equivalente a 74, y no la proporción directa de ganaderos afectados. Aun así, el resultado es muy relevante desde el punto de vista del manejo, ya que más de la mitad de las menciones se concentra en los corrales.

Este antecedente confirma que el corral no debe entenderse únicamente como un lugar de resguardo, sino también como un punto crítico de atención cuando su diseño o estado estructural no permiten reducir adecuadamente la exposición del ganado a carnívoros. En consecuencia, el mejoramiento de los corrales aparece como una medida prioritaria, no solo por su valor práctico, sino porque responde directamente al patrón de ocurrencia declarado por la comunidad. Figura



Figura 7.4 Es clave disponer de corrales cuya infraestructura no deje aberturas por donde puedan ingresar carnívoros. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

7.6 Manejo ganadero, corrales y medidas de protección

La encuesta también permitió caracterizar algunas prácticas de manejo ganadero y medidas de protección frente a carnívoros. Del total de 48 ganaderos encuestados, 13 indicaron poseer perros destinados a la protección del ganado. Entre quienes declararon contar con perros para este fin, 11 señalaron mantenerlos amarrados durante la noche y 2 indicaron dejarlos en libertad durante el horario nocturno. En total, se determinó la existencia de 40 perros utilizados para la protección del ganado, distribuidos en 23 machos y 17 hembras.

Respecto al manejo veterinario de estos perros, 10 ganaderos indicaron que sus animales cuentan con manejo básico, incluyendo vacunación y desparasitación, mientras que 3 señalaron que no reciben ningún tipo de atención veterinaria. Este antecedente muestra que los perros forman parte de las estrategias locales de protección, pero también evidencia la necesidad de fortalecer su manejo sanitario y funcional si se considera potenciar esta herramienta en etapas posteriores.

En cuanto al sistema de alimentación del ganado (Figura 75), la alimentación suplementaria fue el régimen más mencionado, con 39 menciones, equivalentes al 59,1 % del total. Le siguió el pastoreo semiintensivo, con 23 menciones, equivalentes al 34,8 %. En menor medida, se reportó pastoreo intensivo, con 3 menciones (4,5 %), y pastoreo extensivo, con 1 mención (1,5 %). Dado que la pregunta admitía selección múltiple, estos resultados indican que muchos ganaderos combinan el pastoreo con el aporte suplementario de forraje.



Figura 7.5 Cabras desarrollando pastoreo extensivo en la localidad de Caspana. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

El gasto anual en alimentación del ganado declarado por los 48 ganaderos ascendió a $193.779.000 pesos chilenos, con un promedio de $4.037.063 por ganadero. Los gastos individuales fluctuaron entre $0, en un caso donde no se reportó gasto, y $45.000.000. Esta variabilidad refleja diferencias en escala productiva, tamaño de rebaño, acceso a forraje y sistemas de alimentación utilizados. Además, los ganaderos declararon pérdidas vinculadas con la acción de carnívoros equivalen-

tes a $139.780.000 pesos chilenos. Esta cifra debe interpretarse con cautela, porque el informe señala que está asociada a múltiples dimensiones del conflicto y no solo a la pérdida directa de ganado por depredación. Por ejemplo, puede incluir efectos derivados de la imposibilidad de utilizar pasturas naturales y la necesidad de comprar alimentación suplementaria. Los ataques de carnívoros hacia el ganado fueron denunciados al Servicio Agrícola y Ganadero solo en 8 ocasiones, involucrando un total de 33 animales.

Respecto a las medidas de protección actualmente utilizadas frente a la depredación (Figura 7.5), los resultados que admiten respuestas múltiples muestran un fuerte predominio de estrategias estructurales y nocturnas. El corral fue la medida más mencionada, con 47 menciones, equivalentes al 45,6 % del total, seguida por el encierro nocturno en corral, con 46 menciones, equivalentes al 44,7 %. En menor medida se reportó el uso de perros de protección, con 5 menciones; el pastoreo acompañado, con 4; y el uso de espantapájaros, con 1. Ningún ganadero reportó haber realizado captura o muerte del depredador como medida directa de protección, pese a que diversos antecedentes señalan la caza de carnívoros e incluso aves carroñeras/rapaces.

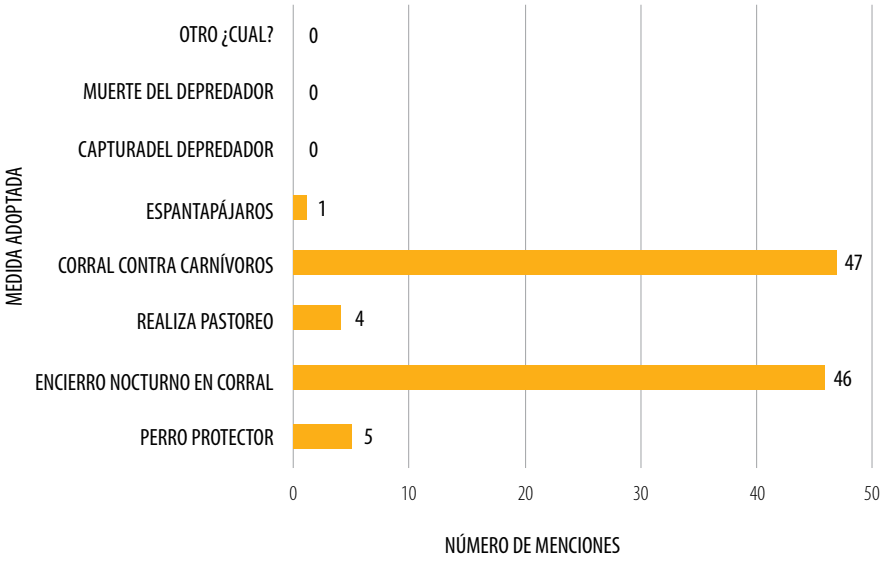


Figura 7.6 Medidas de mitigación de ataques. Fuente: Elaboración propia.

Las características estructurales de los corrales muestran una aparente contradicción. Por una parte, 45 ganaderos, equivalentes al 93,8 %, declararon poseer corrales con techo cerrado, mientras que 3, equivalentes al 6,3 %, mantienen corrales con techo abierto. Sin embargo, al consultar sobre la efectividad de estos corrales frente al ingreso de depredadores, 28 ganaderos, equivalentes al 58,3 %, reconocieron que depredadores como el puma sí podrían ingresar a sus corrales, frente a 20 ganaderos, equivalentes al 41,7 %, que consideran que no podrían ingresar.

Este resultado es uno de los más relevantes para la gestión del conflicto. Muestra que la existencia de corrales no garantiza necesariamente protección efectiva. Un corral puede estar techado y ser utilizado regularmente, pero presentar debilidades en puertas, mallas, uniones, alturas, cierres

laterales, aleros o puntos de acceso. Por ello, la evaluación técnica de corrales debe ir más allá de la simple presencia o ausencia de una estructura.



Figura 7.7 Interior y detalle de la estructura de un corral en Caspana, donde se observan vulnerabilidades en el cierre perimetral y la techumbre que podrían permitir el ingreso de carnívoros. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

7.7 Causas percibidas y medidas consideradas adecuadas

La encuesta permitió conocer también cómo los ganaderos interpretan las causas del conflicto. Desde la percepción local, la causa más mencionada fue la escasez de presas naturales para el puma y otros carnívoros, con 31 menciones, equivalentes al 73,8 % de las 42 menciones registradas. La segunda causa fue la sobrepoblación de pumas, con 9 menciones, equivalentes al 21,4 %. En menor medida se seleccionó el manejo del ganado, con 2 menciones, equivalentes al 4,8 %. La alternativa "pastoreo en hábitat de puma" no recibió menciones.

Estos resultados muestran una lectura comunitaria centrada principalmente en factores ecológicos externos al manejo ganadero. Para la mayoría de los encuestados, los ataques se explicarían por la falta de presas naturales o por un aumento en la cantidad de pumas. En cambio, las causas asociadas al manejo del ganado o a la superposición del pastoreo con hábitat de puma fueron escasamente reconocidas.

Esta diferencia es importante desde el punto de vista de la gestión. Mientras la percepción local enfatiza factores asociados al depredador o al ecosistema, los resultados del estudio también muestran la relevancia de la vulnerabilidad de los corrales, la ocurrencia nocturna de ataques y la superposición espacial entre ganado y carnívoros. Una estrategia efectiva debe dialogar con ambas dimensiones: reconocer la percepción comunitaria y, al mismo tiempo, incorporar evidencia técnica sobre factores de riesgo modificables.

Respecto a las medidas consideradas más adecuadas para abordar el conflicto, se registraron 64 menciones distribuidas entre seis alternativas. Las preferencias se concentraron mayoritariamente en medidas orientadas a la remoción del animal conflictivo. La relocalización fue la opción más mencionada, con 23 menciones, equivalentes al 35,9 %, seguida por el permiso para la caza del animal conflictivo, con 21 menciones, equivalentes al 32,8 %. En conjunto, ambas alternativas concentraron el 68,8% del total de menciones.

Las medidas preventivas o de apoyo productivo tuvieron menor presencia. La subvención para construcción o mejora de corrales recibió solo 8 menciones, equivalentes al 12,5 %; la entrega de alimento recibió 7 menciones, equivalentes al 10,9 %; y la compensación económica recibió 5 menciones, equivalentes al 7,8 %. La subvención para perros protectores de rebaño no recibió menciones.

Este resultado refleja una presión comunitaria por soluciones directas frente al animal percibido como causante del daño. No obstante, desde una perspectiva técnica y de conservación, las medidas centradas exclusivamente en remoción, caza o traslado de individuos presentan limitaciones importantes si no se acompañan de reducción de vulnerabilidades estructurales. Si el corral sigue siendo vulnerable, si el ganado permanece expuesto o si no existe monitoreo y alerta temprana, el riesgo puede mantenerse incluso después de retirar a un individuo.

Por lo tanto, este resultado debe entenderse como una señal social relevante, no como una receta técnica suficiente. Muestra la intensidad del conflicto y la necesidad de respuestas concretas, pero también evidencia la urgencia de fortalecer el diálogo, explicar los alcances y límites de cada medida, y construir alternativas preventivas aceptables para la comunidad.

7.8 Percepción general del puma y disposición a su conservación

La percepción general del puma entre los 47 ganaderos que respondieron esta pregunta fue predominantemente negativa. Al consultar directamente sobre la especie, 36 ganaderos, equivalentes al 76,6 %, la identificaron como un animal conflictivo para la ganadería. Otros 9 ganaderos, equivalentes al 19,1 %, reconocieron una doble dimensión: beneficiosa para la naturaleza y, al mismo tiempo, conflictiva para la ganadería. Solo 2 ganaderos, equivalentes al 4,3 %, consideraron al puma como un animal exclusivamente beneficioso para la naturaleza.

Este resultado es central para comprender la situación de Caspana. La mayoría de los ganaderos no percibe al puma desde su rol ecológico, sino desde su impacto sobre la actividad ganadera. Sin embargo, la existencia de una categoría intermedia —beneficioso para la naturaleza, pero conflictivo para la ganadería— muestra que parte de la comunidad distingue entre el valor ecológico de la especie y el problema concreto que genera en el sistema productivo.

Cuando se consultó si el puma debería ser conservado, 32 ganaderos, equivalentes al 66,7 %, respondieron que no; 15 ganaderos, equivalentes al 31,3 %, consideraron que sí debería conservarse; y 1 ganadero, equivalente al 2,1 %, no respondió. Esta mayoría desfavorable refleja el bajo nivel de tolerancia social hacia la especie en el contexto actual del conflicto.

Las observaciones entregadas por los ganaderos permiten identificar tres grandes posiciones. La primera corresponde a una visión negativa fuerte, donde el puma es caracterizado como dañino o peligroso, principalmente por su relación con la pérdida de ganado. La segunda corresponde a una conservación condicionada espacialmente, donde algunos ganaderos aceptan la presencia del puma siempre que se mantenga lejos del pueblo, en zonas menos habitadas o fuera de los sectores ganaderos. La tercera, menos representada, reconoce el valor ecológico, histórico o intrínseco del puma como parte del territorio y de la cadena alimentaria.

Finalmente, respecto a la percepción sobre la variación temporal de los ataques, 36 ganaderos, equivalentes al 75 %, consideran que los ataques han aumentado en el último tiempo, mientras que 12, equivalentes al 25 %, estiman que se han mantenido igual. Ningún ganadero declaró una disminución en la frecuencia de ataques.

Estos resultados muestran que la percepción del conflicto no solo es negativa, sino también dinámica. Para una parte importante de la comunidad, el problema no se mantiene estable: se estaría intensificando. Esta percepción de aumento puede generar mayor presión por medidas rápidas y reducir la disposición a esperar resultados de largo plazo. Por ello, cualquier estrategia de coexistencia debe considerar acciones visibles, evaluables y comunicadas oportunamente.

7.9 Lectura social para la coexistencia

Los resultados obtenidos a través de este estudio muestran que la dimensión social del conflicto es tan relevante como la ecológica. En Caspana, el puma está presente en el territorio y cumple un rol como carnívoro nativo, pero también es percibido por la mayoría de los ganaderos como una amenaza directa para la continuidad de su actividad.

Esta percepción surge de una experiencia local marcada por pérdidas declaradas, esfuerzo productivo, corrales vulnerables, inversión en alimentación, incertidumbre y sensación de aumento de los ataques. Por ello, la coexistencia no puede construirse pidiendo a la comunidad que ignore estas experiencias, sino generando condiciones concretas para reducir el riesgo y fortalecer la confianza.

Al mismo tiempo, los resultados muestran puntos de entrada para el trabajo futuro. La concentración de ataques percibidos durante la noche y en corrales refuerza la importancia de mejorar encierros nocturnos. La existencia de ganaderos que reconocen el valor ecológico del puma, aunque lo consideren conflictivo, abre espacio para el diálogo. Y el uso actual de corrales como medida de protección permite fortalecer una práctica que ya forma parte del manejo local.

Desde una perspectiva de coexistencia, el desafío consiste en conectar la percepción local con medidas técnicas efectivas: protección ganadera, registros, verificación de ataques, salud animal, manejo responsable de perros, educación ambiental y respuesta institucional oportuna. Sin la mirada de los ganaderos, los resultados ecológicos quedan incompletos; con ella, el conflicto puede abordarse como una interacción compleja entre fauna silvestre, ganadería tradicional, territorio, instituciones y comunidad.

Capítulo 8

Medidas de mitigación implementadas en Caspana

8.1 Del diagnóstico a la acción

El estudio desarrollado en Caspana no se limitó a caracterizar la presencia del puma, su dieta, sus desplazamientos o la percepción de los ganaderos. Una parte central del trabajo consistió en implementar medidas concretas para reducir la vulnerabilidad del ganado y avanzar hacia una primera etapa de mitigación del conflicto.

Los capítulos anteriores mostraron que el conflicto puma–ganadería en Caspana tiene una dimensión ecológica, social y territorial. El puma está presente en el paisaje altoandino, utiliza quebradas y sectores cercanos al sistema ganadero, y es percibido por gran parte de los ganaderos como una especie conflictiva para la actividad productiva. Al mismo tiempo, los resultados de las encuestas mostraron que una proporción importante de los ataques percibidos ocurre durante la noche y en corrales, lo que sitúa a los encierros nocturnos como puntos críticos para la prevención.

Desde esa lectura, las medidas de mitigación implementadas durante el estudio buscaron disminuir el riesgo antes de que ocurrieran nuevos eventos de depredación. El enfoque fue preventivo: mejorar condiciones de resguardo, incorporar herramientas disuasivas, generar comunicación de alerta temprana y fortalecer el trabajo con la comunidad.

En Caspana se trabajó principalmente en cinco líneas: mejoramiento de corrales, instalación de luces disuasivas Foxlight, uso piloto de equipos sonoros, comunicación preventiva basada en el monitoreo GPS y talleres participativos con ganaderos y estudiantes. Estas medidas no deben entenderse como soluciones aisladas, sino como componentes complementarios dentro de una estrategia de coexistencia.

8.2 Mejoramiento de corrales: la medida estructural prioritaria

El mejoramiento de corrales fue una de las medidas más relevantes del estudio. Esta decisión respondió directamente al diagnóstico levantado en Caspana: si una parte importante de los ataques percibidos ocurre durante la noche y al interior de corrales, entonces el encierro nocturno debe transformarse en una barrera efectiva frente al ingreso de carnívoros.

En muchos territorios ganaderos, los corrales tradicionales han sido construidos principalmente para contener al ganado, organizar el manejo diario o proteger a los animales frente a condiciones climáticas. Sin embargo, no siempre fueron diseñados para impedir el ingreso de un carnívoro de gran tamaño, con capacidad de trepar, saltar, empujar estructuras débiles o aprovechar aberturas laterales e inferiores.

Por ello, la evaluación de un corral no puede limitarse a verificar si existe o no una estructura de encierro. Es necesario observar su estado general, altura, materialidad, continuidad del cierre, firmeza de puertas, presencia de aleros, puntos de ingreso inferior, socavones, techumbre, sectores debilitados y relación con el terreno circundante. Un corral puede estar en uso permanente y, aun así, mantener vulnerabilidades que permitan el ingreso de carnívoros.

El criterio aplicado en Caspana fue fortalecer los puntos críticos de los corrales considerando la realidad local. Esto implicó adaptar recomendaciones técnicas a las capacidades de cada familia, a los materiales disponibles, al tipo de ganado mantenido y al estado previo de cada encierro. En ese sentido, el objetivo no fue imponer un modelo único de corral, sino mejorar la seguridad de estructuras existentes o apoyar la construcción de nuevos encierros cuando ello resultaba más adecuado.

Entre los criterios técnicos considerados se incluyeron cierres firmes, altura suficiente, refuerzo inferior, eliminación de aberturas, puertas seguras, mejoramiento de techumbres o aleros, y continuidad del perímetro. En los casos donde fue necesario, se consideró también el refuerzo con estructuras metálicas, mallas, pircas interiores o soluciones de diseño adaptadas al terreno.

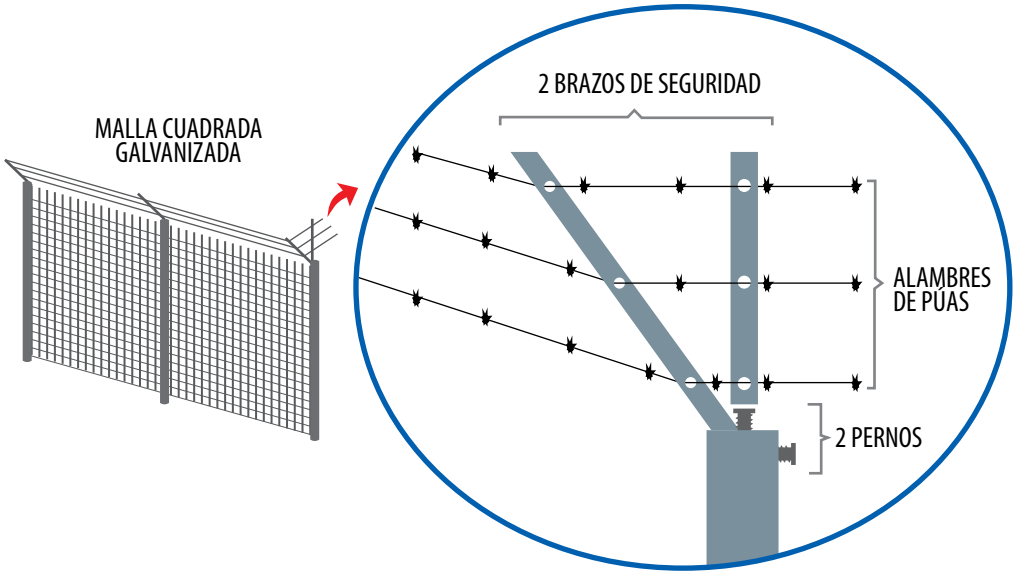


Figura 8.1 Esquema referencial de reforzamiento para corrales de techo abierto, mediante extensiones perimetrales inclinadas a 45 grados hacia el exterior y alambre de púas. En corrales con techumbre, el cierre perimetral debe unirse directamente a la estructura del techo. Fuente: Elaboración propia.

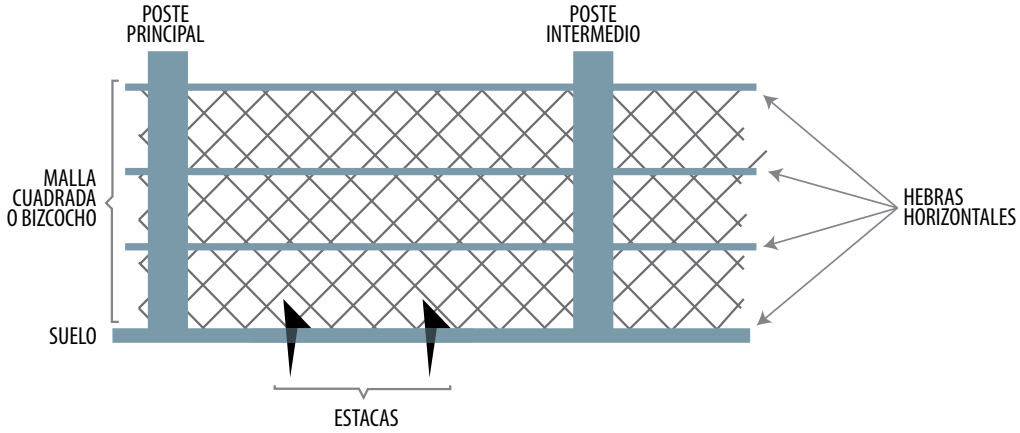


Figura 8.2. Esquema referencial de distribución de postes y malla para el reforzamiento de corrales destinados al resguardo de ganado. Fuente: Elaboración propia.



Figura 8.3 Corral reforzado para el resguardo nocturno de camélidos, con cierre perimetral y protección superior orientados a reducir el riesgo de ingreso de carnívoros en la comuna de General Lagos, Región de Arica y Parinacota. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

El aprendizaje principal es claro: el corral constituye una de las medidas más importantes para reducir la vulnerabilidad del ganado, especialmente durante la noche. Sin embargo, su efectividad depende del diseño, la construcción, el mantenimiento y el uso cotidiano. Un buen corral no

elimina por completo el riesgo, pero puede disminuir significativamente las oportunidades de ingreso de carnívoros y reducir la magnitud de eventuales pérdidas.

8.3 Seis corrales intervenidos en Caspana

Durante el estudio se desarrolló el mejoramiento de encierros pertenecientes a seis ganaderos beneficiarios seleccionados por la Comunidad de Caspana. La metodología aplicada fue participativa y adaptativa. En cada caso se realizó un diagnóstico inicial, se evaluaron las condiciones del corral, se conversó con los beneficiarios y se definieron soluciones según las necesidades de cada encierro.

El trabajo no fue homogéneo, porque los corrales presentaban situaciones distintas. Algunos requerían reconstrucción o construcción de nuevos encierros; otros necesitaban cierre de aleros, reemplazo de puertas, refuerzo perimetral, techumbre, renovación de portones o mejoras en sectores puntuales. También existieron diferencias en las capacidades locales de ejecución: en algunos casos fue posible avanzar mediante autoconstrucción asistida, mientras que otros requirieron mayor apoyo técnico.

Se utilizaron dos modalidades principales. La primera fue la autoconstrucción asistida, aplicada cuando el beneficiario o algún familiar contaba con conocimientos o capacidades para ejecutar directamente las mejoras. En estos casos, el equipo técnico apoyó con diagnóstico, orientación y entrega de materiales, mientras la construcción avanzó con participación local.

La segunda modalidad fue el diseño técnico asistido. Esta se aplicó en casos que requerían mayor orientación estructural, levantamiento de información del sitio y apoyo en diseño. En algunos corrales se utilizaron herramientas como levantamiento fotogramétrico con dron, modelos 3D, ortomosaicos, planimetría, apoyo arquitectónico y elaboración de presupuestos.



Figura 8.4 Estado inicial de un corral de ovinos previo a su mejoramiento, donde se observan sectores del cierre perimetral con vulnerabilidades que podrían facilitar el ingreso de carnívoros. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 8.5 Vista general del corral después de su mejoramiento, con refuerzo estructural y cierre de malla de acero orientados a reducir las vulnerabilidades y evitar el ingreso de depredadores. Fotografía: Santiago Godoy.

8.4 Dispositivos disuasivos: luces Foxlight y equipos sonoros

Además del mejoramiento de corrales, el estudio incorporó dispositivos disuasivos como herramientas complementarias. Estas medidas buscan generar estímulos visuales o sonoros que reduzcan la aproximación de carnívoros a sectores sensibles, especialmente durante la noche. Durante la segunda campaña de terreno se instalaron 5 dispositivos Foxlight en áreas de encierro nocturno de ganado. La selección de los sitios consideró antecedentes entregados por los propietarios respecto de depredación por puma en corrales o zonas aledañas. La instalación se realizó de manera colaborativa con los propietarios, a quienes se les explicó el funcionamiento y mantención de los equipos. Estas luces fueron facilitadas gracias a la colaboración de la Alianza Gato Andino y su programa de Mitigación de Conflictos Carnívoros-Ganadería.

Las luces Foxlight funcionan como disuasivos visuales nocturnos. Su propósito es generar estímulos lumínicos que simulan actividad o presencia humana, reduciendo eventualmente la aproximación de carnívoros a corrales o zonas de encierro. Sin embargo, no deben ser presentadas como una solución única. Su utilidad depende de la instalación adecuada, la mantención, la rotación espacial y su combinación con otras medidas, especialmente corrales seguros. Estos dispositivos no reemplazan a un corral seguro ni al manejo preventivo del ganado.

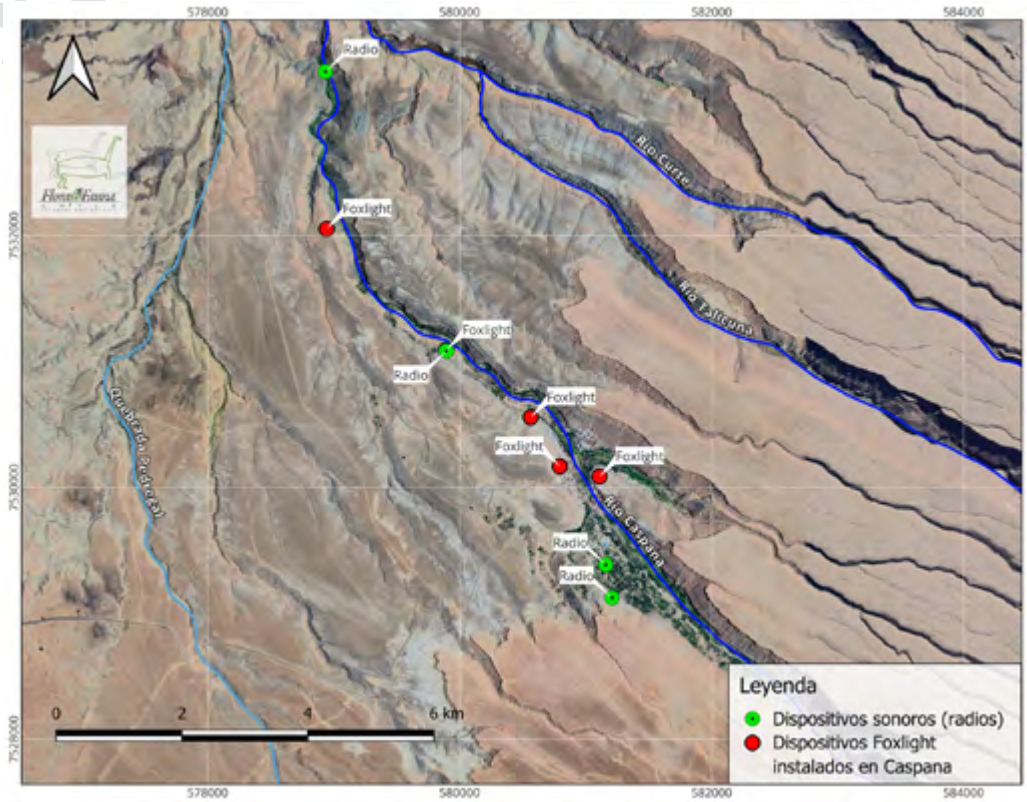


Figura 8.6 Disuasivos de carnívoros de tipo luces Foxlight y aparatos sonoros instalados en sectores ganaderos de Caspana. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 8.7 Luces Foxlight instaladas en sectores ganaderos de Caspana. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

El estudio también ensayó el uso de equipos sonoros como medida disuasiva. Para ello se utilizaron radios Philco modelo IC18R, seleccionadas por su bajo costo, disponibilidad en la ciudad Calama, volumen considerable y sistema de carga mediante batería interna y/o pilas tipo D. Se cargó una pista de audio con sonidos de perros de talla mayor, voces y ruidos humanos, con el objetivo de evaluar si estos estímulos podían disminuir el acercamiento de pumas a sectores habitados o de uso ganadero.

Las radios fueron entregadas a cuatro ganaderos. No obstante, debido a la interrupción temprana del monitoreo de H1 producto de su muerte, no fue posible generar una serie de datos suficiente para establecer el efecto de esta medida. Por esta razón, los equipos sonoros deben ser presentados como una experiencia piloto y no como una medida validada estadísticamente en Caspana.

Como antecedente complementario, en una experiencia previa desarrollada por nuestro equipo en la Región de Coquimbo se utilizaron estímulos sonoros generados por este tipo de dispositivos radiales, en sectores frecuentados por una hembra de puma monitoreada mediante collar GPS. Tras la activación de los sonidos se observó el retiro del ejemplar y una posterior evitación de los sectores próximos a la fuente sonora, lo que sugiere un efecto disuasivo de corto plazo.

Tanto las luces como los sonidos deben ser usados con criterio. Los disuasivos basados en estímulos novedosos pueden perder efectividad si se utilizan de manera permanente, sin rotación o sin evaluación. Por ello, en una segunda etapa deberían aplicarse bajo un diseño de monitoreo más prolongado, con registros antes y después de su instalación, y con seguimiento de la respuesta del ganado, los carnívoros y los propios ganaderos (Shivik y Martin, 2001).

8.5 Alerta temprana basada en monitoreo GPS

El monitoreo de la hembra H1 permitió explorar una modalidad inicial de alerta temprana. Esta herramienta consiste en utilizar información espacial del ejemplar monitoreado con collar satelital GPS para advertir de manera preventiva cuando existe cercanía general a sectores sensibles o áreas de uso ganadero.

En Caspana, la información generada por el collar GPS permitió comunicar preventivamente a algunos ganaderos sobre la presencia de H1 en los alrededores de la localidad. Este tipo de comunicación puede ayudar a reforzar el encierro nocturno, activar medidas disuasivas, revisar corrales o evitar temporalmente sectores de mayor riesgo.

La alerta temprana tiene un valor especial porque permite pasar desde una respuesta reactiva hacia una lógica preventiva. En lugar de actuar solo después de un ataque, la información espacial puede orientar acciones antes de que ocurra un evento crítico. Sin embargo, esta herramienta requiere condiciones mínimas para funcionar: datos oportunos, interpretación técnica, canales de comunicación claros, confianza con la comunidad y medidas concretas que los ganaderos puedan aplicar.

También se debe usar con prudencia. No todo desplazamiento de un puma cerca de una zona ganadera implica necesariamente un ataque. Por ello, la alerta temprana no debe generar alarma

permanente, sino entregar información útil para reducir exposición en momentos o sectores específicos. Su eficacia depende de protocolos claros y de una relación de confianza entre equipo técnico, comunidad e instituciones.

8.6 Talleres participativos y educación ambiental

La implementación de medidas de mitigación requiere participación comunitaria. Por ello, el estudio incorporó talleres y actividades educativas orientadas a compartir avances, recoger información local y fortalecer la comprensión del conflicto.

El 13 de agosto del 2025 se realizaron dos charlas dirigidas a ganaderos de la comunidad de Caspana. La primera abordó el estado de avance del proyecto, mientras que la segunda presentó generalidades de la ecología del puma y medidas de mitigación del conflicto puma–ganadería. Durante la reunión también se discutió la evaluación comunitaria sobre la eventual inclusión de perros de montaña de los Pirineos como medida de resguardo, medida que posteriormente no pudo implementarse.

A estas actividades asistieron 23 personas, además de 4 profesionales de Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile. También se realizó una actividad de mapa participativo, orientada a registrar ataques o avistamientos de puma desde la experiencia territorial de los participantes. Este tipo de ejercicio es relevante porque permite integrar información local con el análisis técnico del equipo profesional.



Figura 8.8 Taller participativo con la comunidad de Caspana. El intercambio entre conocimiento técnico y experiencia local constituye una base fundamental para construir soluciones de coexistencia adaptadas al territorio. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

El 14 de agosto de 2025 se realizó una charla de educación ambiental a niños de la Escuela Nuestra Señora de la Candelaria. La actividad abordó la importancia de la fauna nativa en el equilibrio del ecosistema y el reconocimiento de fauna local. También incluyó actividades prácticas,

como modelación de animales nativos con plastilina, ejercicios con cámaras trampa y un mapa participativo de avistamientos de fauna nativa.

Estas instancias ayudan a fortalecer la comprensión del problema y a construir confianza. La educación ambiental permite comunicar el rol ecológico de la fauna nativa, mientras que los talleres con ganaderos permiten reconocer preocupaciones, recoger experiencias y ajustar las medidas a la realidad local.

En síntesis, la coexistencia no se construye solo con infraestructura o tecnología. También requiere diálogo, confianza y participación. Los ganaderos aportan conocimiento territorial; los niños y jóvenes representan la continuidad de la relación comunitaria con la fauna; y los equipos técnicos aportan herramientas para ordenar, interpretar y aplicar esa información.



Figura 8.9 Actividad de educación ambiental sobre la fauna nativa de Caspana con estudiantes de la Escuela Nuestra Señora de la Candelaria, incluyendo la representación de especies mediante figuras de plastilina. Fotografía: Daniela Cortés.

8.7 Aprendizajes directos de la implementación

Las medidas implementadas de mitigación del conflicto en Caspana permitieron extraer aprendizajes prácticos para futuras etapas de trabajo. El primero es que el mejoramiento de corrales debe mantenerse como una prioridad, especialmente porque los resultados del estudio muestran que los encierros nocturnos son un punto crítico del conflicto. Su efectividad depende del diseño, la construcción, el uso permanente y la mantención en el tiempo.

El segundo aprendizaje es que los disuasivos visuales y sonoros deben entenderse como herramientas complementarias. Pueden aportar en sectores y momentos determinados, pero no sustituyen la necesidad de infraestructura segura ni de manejo adecuado del ganado. Además, requieren evaluación, rotación y seguimiento para evitar habituación.

El tercer aprendizaje es que la alerta temprana de pumas monitoreados con collares satelitales GPS tiene potencial, siempre que exista información oportuna, comunicación clara, confianza comunitaria y capacidad real de respuesta. La información proporcionada por los collares de monitoreo puede ser útil para activar medidas preventivas, pero pierde valor si los ganaderos no cuentan con corrales adecuados, protocolos o medios concretos para resguardar sus animales.

Finalmente, la experiencia mostró que la mitigación del conflicto no depende solo de infraestructura o tecnología. También requiere participación comunitaria, educación ambiental, registros, salud animal, manejo responsable de perros y coordinación institucional. El trabajo desarrollado en Caspana debe entenderse como una primera etapa sobre la cual construir una estrategia más amplia, evaluable y sostenida en el tiempo.

Tabla 8.1 Medidas implementadas y principales aprendizajes.

Medida	Aprendizaje principal	Condición para su éxito
Mejoramiento de corrales	Reduce vulnerabilidad estructural	Diseño adecuado, mantención y uso permanente
Luces Foxlight	Apoyan la disuasión visual nocturna	Uso estratégico, rotación de ubicación y mantención
Equipos sonoros	Funcionan como experiencia piloto complementaria	Evaluación sistemática, rotación de ubicación y mayor tiempo de monitoreo
Alerta temprana	Permite activar respuestas preventivas	Comunicación rápida, confianza y protocolos
Talleres y educación ambiental	Fortalecen diálogo y apropiación local	Continuidad y participación comunitaria

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 9

Hacia una coexistencia posible: innovación, corresponsabilidad y oportunidades para Caspana

9.1 Del conflicto a la coexistencia

El conflicto entre el puma y la ganadería en Caspana no puede ser comprendido únicamente como un problema de depredación. Es una expresión de una relación más amplia entre fauna silvestre, sistemas productivos tradicionales, cambios ambientales, transformaciones sociales y formas históricas de habitar el territorio altoandino.

Durante este estudio se constató que el puma está presente en el paisaje de Caspana, que utiliza quebradas y sectores próximos al sistema ganadero, y que una parte importante de la comunidad ganadera lo percibe como una especie conflictiva para la actividad productiva. Al mismo tiempo, la ganadería local enfrenta múltiples presiones: pérdidas atribuidas a carnívoros, dificultades para mantener corrales seguros, costos de alimentación, disponibilidad variable de forraje, cambios climáticos, despoblamiento rural, envejecimiento de la población ganadera y debilitamiento de prácticas tradicionales.

Hablar de coexistencia no significa negar el conflicto ni minimizar las pérdidas declaradas por los ganaderos. Tampoco significa trasladar toda la responsabilidad a las familias que mantienen animales en el territorio. La coexistencia requiere reconocer el daño percibido, comprender las causas del riesgo, mejorar las condiciones de manejo y construir respuestas colectivas donde participen la comunidad, las instituciones públicas, los especialistas, las organizaciones de conservación, los centros de investigación y los actores productivos con presencia territorial.

La coexistencia tampoco debe entenderse como una situación estática. Es un proceso que requiere monitoreo, aprendizaje, adaptación y disposición a innovar. En territorios donde existe ganadería tradicional y presencia de grandes carnívoros, las soluciones reactivas suelen llegar tarde. Una vez ocurrido el ataque, la pérdida ya fue asumida por el ganadero y la tolerancia hacia el carnívoro disminuye. Por eso, el desafío es avanzar hacia una gestión preventiva, basada en evidencia y con beneficios concretos para quienes conviven con el riesgo.

En Caspana, este cambio de mirada es especialmente necesario. El puma forma parte del ecosistema altoandino, mientras que la ganadería es parte de la memoria cultural, productiva y familiar de la comunidad. La pregunta, entonces, no es si el puma o la ganadería deben permanecer, sino cómo construir condiciones para que ambos puedan seguir existiendo en un mismo paisaje, reduciendo pérdidas y aumentando la tolerancia social.

9.2 Prevención y reducción de la vulnerabilidad ganadera

La prevención debe ser el eje central de cualquier estrategia de coexistencia. Las medidas más útiles son aquellas que reducen la vulnerabilidad del ganado antes de que ocurra un ataque: corrales seguros, manejo del pastoreo, protección de crías, control sanitario, tenencia y manejo

responsable de los perros domésticos, manejo adecuado de animales muertos, denuncias oportunas y registros prediales.
El caso de Caspana confirma esta necesidad. Los resultados del estudio mostraron que los corrales, el encierro nocturno y la percepción de ataques durante la noche son elementos centrales en la comprensión local del conflicto. Por ello, mejorar la infraestructura de resguardo no es un detalle menor, sino una medida estructural. Un corral vulnerable puede transformar una noche de riesgo en una pérdida importante para una familia ganadera.

La prevención también implica manejar mejor los periodos y animales de mayor riesgo. Crías, hembras preñadas, animales enfermos o débiles requieren especial atención, ya que son más vulnerables frente a carnívoros, frío, enfermedades y desnutrición. En este sentido, la coexistencia no debe separarse del mejoramiento productivo: sanidad, alimentación, infraestructura y manejo preventivo forman parte de una misma estrategia.

También deben considerarse el manejo de animales muertos y la tenencia responsable de perros. Los restos de ganado abandonados cerca de corrales o zonas de pastoreo pueden atraer carnívoros y carroñeros, mientras que perros domésticos mal alimentados, sin control, de libre deambular, abandonados o eventualmente asilvestrados pueden atacar ganado, perseguir fauna silvestre, transmitir enfermedades o aumentar la tensión en el paisaje.

Entre las medidas preventivas de mayor potencial se encuentran los perros protectores de rebaño, animales seleccionados y criados específicamente para permanecer asociados al ganado y disuadir la aproximación de depredadores. Razas como el Perro de Montaña de los Pirineos, el Pastor de Anatolia y el Maremma (Maremmano-Abruzzese) han sido utilizadas ampliamente con esta finalidad. Su efectividad depende no solo de la raza, sino también de una adecuada selección, del proceso de impronta temprana con el ganado, del manejo, la alimentación y el seguimiento de los animales (Hoogesteijn y Hoogesteijn, 2005).

Finalmente, las denuncias y registros son indispensables. Cada evento de ataque debe registrarse de manera oportuna y, cuando sea posible, verificarse técnicamente tal como realiza habitualmente el SAG. Sin información ordenada, las instituciones no pueden dimensionar el problema, diseñar apoyos ni priorizar medidas. Para los ganaderos, llevar registros de nacimientos, muertes, enfermedades, ventas, ataques y gastos de alimentación también permite distinguir mejor entre pérdidas por depredación y pérdidas por otras causas.

Tabla 9.1 Medidas prácticas para reducir la vulnerabilidad del ganado en Caspana.

Medida	Aplicación en Caspana	Resultado esperado
Corrales nocturnos seguros	Reforzar base, puertas, aleros y cierre superior	Disminuir ingreso de carnívoros
Protección de crías	Encierros seguros durante parición y crianza	Reducir pérdidas de animales vulnerables
Manejo del pastoreo	Evitar sectores de alto riesgo en periodos críticos	Disminuir exposición del ganado

Perros protectores de rebaño	Evaluar programa piloto con perros improntados, capacitación y seguimiento técnico	Reducir riesgo de ataques mediante protección no letal
Manejo sanitario y animales muertos	Mejorar condición del rebaño y manejar restos domésticos	Reducir mortalidad y atracción de carnívoros
Control de perros domésticos	Alimentación, sanidad, esterilización y evitar libre deambular	Prevenir ataques, persecución de fauna y transmisión de enfermedades
Denuncias y registros	Aviso oportuno, fotografía, resguardo del sitio y registro predial	Mejorar verificación y toma de decisiones

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9.1 Perros protectores de rebaño como este Montaña de los Pirineos son de las medidas preventivas más utilizadas para reducir ataques de carnívoros tanto en las áreas de pastoreo como al interior de corrales. Fotografías: Cristian Sepúlveda.

9.3 Innovación territorial: alerta temprana y brigadas técnicas no letales

La coexistencia requiere herramientas nuevas. En Caspana, el monitoreo GPS de H1 mostró que la información espacial puede tener un valor práctico para la prevención. Si se conociera la ubicación general de un ejemplar monitoreado, sería posible advertir a ganaderos, reforzar corrales, activar medidas disuasivas y evitar temporalmente sectores de mayor riesgo.

La alerta temprana debe entenderse como una herramienta preventiva, no como un sistema de alarma permanente. Su objetivo no sería generar temor cada vez que un puma se mueve cerca de una zona ganadera, sino entregar información útil cuando exista una situación de riesgo. Para funcionar adecuadamente, requeriría datos oportunos, interpretación técnica, comunicación clara, confianza comunitaria y medidas concretas que los ganaderos puedan aplicar.

Una línea innovadora para futuras etapas en Caspana y/o localidades vecinas podría ser la conformación de brigadas técnicas de respuesta temprana y disuasión no letal. Estas brigadas no tendrían como objetivo perseguir, capturar o eliminar pumas, sino responder profesionalmente ante situaciones de conflicto recurrente, presencia sostenida en sectores ganaderos sensibles o riesgo de escalamiento social.

Su función sería verificar signos recientes, confirmar si existe actividad de puma u otros carnívoros, apoyar la comunicación con ganaderos, revisar condiciones de corrales, activar medidas preventivas, instalar cámaras de respuesta rápida, reforzar disuasivos y, cuando corresponda, aplicar acciones controladas de ahuyentamiento no letal.

La implementación de una brigada de este tipo requiere condiciones estrictas: protocolos escritos, supervisión de la autoridad competente, especialistas acreditados, registro completo de cada intervención y prohibición expresa de acciones letales, hostigamiento descontrolado o persecución sin objetivo técnico. Su activación debería basarse en evidencia verificable y no en la simple presencia de un puma en el territorio.

El uso de perros de rastreo, drones, focos, sonidos, cámaras trampa u otras herramientas solo debería considerarse con personal capacitado, autorización correspondiente y una finalidad clara: reducir el riesgo sin dañar al animal. Una brigada bien diseñada puede cumplir una función intermedia entre la inacción y la remoción del ejemplar, actuando antes de que la tolerancia social colapse y generando información útil para la toma de decisiones.



Figura 9.2 Investigadores en terreno durante recorridos de prospección y evaluación en Caspana. La implementación de brigadas técnicas no letales podría contribuir a prevenir eventos de conflicto y fortalecer la respuesta frente a situaciones de riesgo. Fotografía: Santiago Godoy.

9.4 Incentivos, economía local y corresponsabilidad

Una estrategia de coexistencia no puede depender únicamente del esfuerzo individual de los ganaderos. Si la sociedad valora la conservación del puma, del gato andino y de los ecosistemas altoandinos, parte de los costos de convivir con esa fauna no debería recaer exclusivamente en quienes mantienen ganado en el territorio.

En Caspana, los incentivos son especialmente relevantes porque la ganadería tradicional enfrenta un escenario complejo. Las pérdidas atribuidas a carnívoros se suman a condiciones climáticas exigentes, aumento de costos, disponibilidad variable de forraje, dificultad para mantener infraestructura, despoblamiento rural y pérdida de continuidad generacional. En este contexto, pedir coexistencia sin apoyo puede resultar injusto e ineficaz.

Los incentivos de mercado buscan que una producción compatible con la fauna nativa tenga un valor diferenciado. En Caspana, la oportunidad más evidente está vinculada al valor biocultural de los camélidos domésticos, especialmente llamas y alpacas, cuya presencia forma parte de la historia altoandina y de las formas tradicionales de habitar el territorio. La fibra, los tejidos, la artesanía y los productos derivados de la ganadería camélida podrían vincularse, en el futuro, a una narrativa de conservación y coexistencia.

Una posibilidad sería avanzar hacia un sello local de "ganadería altoandina amigable con la fauna nativa". Este instrumento tendría que ser definido con la comunidad y no impuesto desde fuera. Para tener credibilidad, debería basarse en criterios verificables: uso de corrales mejorados, manejo responsable de perros, denuncia oportuna de ataques, participación en monitoreo, protección de crías, manejo adecuado de animales muertos y compromiso con medidas no letales.

Los incentivos financieros buscan reducir los costos que enfrentan los ganaderos para implementar medidas de prevención. En esta línea podrían incluirse subsidios para mejorar corrales, financiamiento para cercos eléctricos o disuasivos, apoyo para perros protectores, créditos blandos, fondos concursables o esquemas de costos compartidos donde la comunidad aporte

mano de obra y las instituciones o privados apoyen materiales, diseño y asistencia técnica (Casey *et al*., 2006).

En Chile existen ejemplos donde la presencia del puma ha pasado de ser vista únicamente como una amenaza a convertirse también en un valor para la conservación, la educación y la economía local. En Torres del Paine, por ejemplo, el puma se ha transformado en una especie emblemática para el turismo de naturaleza, la fotografía de fauna y la realización de documentales, atrayendo visitantes nacionales e internacionales interesados en observarlo en su ambiente natural (Ohrens et al., 2021). Caspana no debe entenderse como un caso equivalente ni replicar mecánicamente ese modelo, pero sí puede recoger una enseñanza importante: cuando existe manejo responsable, información técnica, participación local y valoración del territorio, los carnívoros nativos pueden dejar de ser vistos solo como fuente de conflicto y comenzar a formar parte de nuevas oportunidades educativas, culturales y económicas.



Figura 9.3 La Patagonia chilena, y particularmente Torres del Paine, constituye el destino más reconocido internacionalmente para la observación de pumas en vida silvestre. Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 9.4 En el entorno de Torres del Paine, algunas estancias ganaderas combinan turismo de observación de pumas junto con medidas destinadas a reducir la depredación del ganado, como el uso de perros protectores de rebaño. Generando beneficios económicos y nuevos incentivos para su conservación, contribuyendo a construir escenarios de coexistencia entre ganadería, turismo y fauna silvestre. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

También puede evaluarse un seguro ganadero comunitario piloto, orientado a compensar parcialmente pérdidas verificadas y asociado a condiciones claras: denuncia oportuna, verificación técnica del evento, adopción progresiva de medidas preventivas y registro del plantel ganadero. La compensación no debe reemplazar la prevención, sino funcionar como herramienta para sostener la tolerancia y promover buenas prácticas.

Los incentivos de facilitación son igualmente importantes. No siempre entregan dinero directo, pero permiten que las soluciones ocurran: asistencia técnica, apoyo para formular proyectos, acompañamiento en trámites, acceso a fondos públicos, capacitación, fortalecimiento organizacional y conexión con universidades, ONG, centros de investigación y actores productivos privados. El rol del sector productivo privado debe considerarse dentro de esta arquitectura. En territorios donde existen actores económicos con presencia territorial relevante, estos pueden contribuir a financiar investigación aplicada, medidas preventivas, programas comunitarios y pilotos de innovación para la coexistencia. Su participación no debe reemplazar la responsabilidad pública ni la conducción técnica de las autoridades competentes, pero puede aportar recursos, continuidad y capacidad de implementación en beneficio directo de la comunidad.

Tabla 9.2. Incentivos posibles para una estrategia de coexistencia en Caspana.

Tipo de incentivo	Aplicación posible	Beneficio esperado
Mercado	Sello de ganadería altoandina compatible con fauna nativa	Diferenciar productos locales y mejorar percepción del territorio
Mercado	Fibra, tejidos y artesanía camélida asociados a coexistencia	Generar identidad productiva y oportunidades comunitarias
Financiero	Fondo para corrales, disuasivos y protección de crías	Reducir vulnerabilidad del ganado
Financiero	Seguro ganadero comunitario piloto	Compensar pérdidas verificadas y fomentar buenas prácticas
Facilitación	Apoyo técnico para postulación a fondos y certificaciones	Disminuir barreras de acceso para ganaderos
Facilitación	Alianzas con universidades, ONG, instituciones públicas y sector privado	Dar continuidad técnica y financiera a la coexistencia

Fuente: Elaboración propia.

9.5 El gato andino y gato del pajonal como especies bandera: identidad local y el aprendizaje de CATCrafts

Los registros obtenidos mediante cámaras trampa durante este estudio adquieren una relevancia especial al constituir los primeros registros de gato andino (*Leopardus jacobita*) documentados mediante esta metodología en Caspana y sus alrededores. Más allá de su importancia científica, permiten confirmar que uno de los felinos más amenazados y difíciles de observar del mundo continúa formando parte de este paisaje (Reppucci *et al*., 2024).

Que su presencia no haya sido advertida durante mucho tiempo no resulta sorprendente. El gato andino es una especie escasa y extremadamente elusiva, asociada a condiciones particulares de los ambientes cordilleranos, y puede permanecer inadvertida incluso para quienes habitan o recorren cotidianamente territorios donde está presente. En este contexto, las cámaras trampa constituyen una herramienta especialmente valiosa, ya que permiten detectar especies de baja abundancia y hábitos discretos que difícilmente son observadas de manera directa.

En Caspana, este registro adquiere además un significado que trasciende lo científico. Las cámaras no necesariamente revelan la llegada de un nuevo habitante al territorio, sino que permiten volver a reconocer a un animal que probablemente ha formado parte de este paisaje desde mucho antes de que pudiéramos documentarlo con las herramientas actuales.

En cierto sentido, se trata entonces de un reencuentro. Como se abordó en los primeros capítulos de este libro, el paisaje cultural de Caspana conserva representaciones rupestres de felinos, algunas de ellas interpretadas como gato andino por sus características corporales. Estas imágenes muestran que los antiguos habitantes del territorio observaron a los felinos silvestres y los incorporaron a sus formas de representar y comprender el paisaje.

La confirmación actual mediante cámaras trampa establece así un sugerente puente entre pasado y presente: hoy una tecnología moderna permite registrar a un animal extraordinariamente difícil de observar, mientras que siglos atrás los habitantes de estos territorios ya habían dejado en la roca la memoria de los felinos con los que compartían el paisaje. Esto no implica atribuir inequívocamente cada representación al gato andino, pero sí reconocer una relación de larga duración entre los felinos, el territorio y la memoria cultural de Caspana.

Esta continuidad adquiere mayor significado al considerar el valor simbólico y espiritual que los pequeños felinos han tenido para diferentes culturas altoandinas. Como se señaló anteriormente, aparecen vinculados a los cerros tutelares, el agua, la lluvia, la fertilidad, los animales silvestres y el bienestar de los rebaños. Figuras como el Qhoa, el titi o el awatiri expresan una relación en la que estos animales forman parte no solo de la biodiversidad, sino también del paisaje cultural y espiritual de los Andes.

Desde esta perspectiva, la presencia actual del gato andino ofrece una oportunidad para fortalecer el conocimiento y la valoración de la fauna propia de Caspana y generar un sentido de pertenencia hacia una especie que forma parte de su patrimonio natural y cultural. El gato andino puede constituirse así progresivamente en una especie bandera, capaz de representar la singularidad de la biodiversidad altoandina y reforzar el vínculo entre conservación, cultura e identidad territorial.

Una experiencia cercana que permite observar cómo este vínculo puede construirse desde las propias comunidades es el programa CATCrafts de la Alianza Gato Andino. En localidades del Alto Loa como Toconce y Ayquina, artesanas locales han elaborado figuras de fieltro y otras artesanías inspiradas en el gato andino y la fauna altoandina, integrando conservación, trabajo artesanal e identidad local.

La importancia de esta experiencia no radica únicamente en la elaboración o venta de artesanías. Estos productos permiten comunicar historias sobre las especies y los paisajes donde fueron creados, fortalecer redes entre artesanas y acercar la conservación a quienes visitan el Alto Loa. De esta manera, la valoración de la fauna puede también vincularse con actividades culturales y económicas locales, manteniendo como punto de partida la identidad de las propias comunidades.

Para Caspana, sin embargo, CATCrafts no debe entenderse como un modelo que necesariamente deba reproducirse ni como una consecuencia económica directa del registro del gato andino. Constituye, más bien, una referencia de lo que otras comunidades altoandinas han construido a partir de su relación con esta especie. A futuro, y siempre a partir del interés y las decisiones de la propia comunidad, esta experiencia podría inspirar iniciativas de educación ambiental, artesanía, comunicación, turismo responsable o valoración de la fauna local.

El primer paso, por tanto, no consiste en presentar al gato andino como algo nuevo para Caspana, sino en contribuir a que la comunidad vuelva a reconocer como propio a un animal que ha formado parte de este paisaje y de la memoria altoandina desde mucho antes de que una cámara trampa volviera a hacerlo visible.



Figura 9.5. Petroglifo de felino en Caspana. Su presencia en el arte rupestre refleja la relevancia simbólica que los felinos silvestres tuvieron para los antiguos habitantes del territorio, quienes los incorporaron a sus formas de representar y significar el paisaje.
Fotografía: Cristian Sepúlveda.



Figura 9.6 Registro de gato del pajonal obtenido mediante cámara trampa en Caspana. La imagen permite registrar a un felino esquivo que rara vez es visto de manera directa. Su presencia en las cercanías del poblado refleja el papel que estos pequeños carnívoros cumplen en los ecosistemas altoandinos, particularmente como depredadores de roedores y otras presas de pequeño tamaño. Fotografía: Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile.



Figura 9.7 Registro de gato andino obtenido mediante cámara trampa durante este estudio en el territorio de Caspana. La imagen confirma la presencia actual de esta elusiva especie en su hábitat cordillerano y establece un vínculo entre los registros contemporáneos y la memoria cultural de los felinos en el territorio. Fotografía: Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile.



Figura 9.8 Proceso de elaboración de gato andino de fieltro por artesana del Alto Loa, en el marco del programa CATCrafts de la Alianza Gato Andino. Fotografía: Nicolás Lagos.



Figura 9.9 Estas artesanías inspiradas en el gato andino han contribuido a generar ingresos complementarios, fortalecer redes entre artesanas y vincular la conservación del gato andino con la identidad y la economía local. Su proyección ha permitido, además, que algunas de estas piezas sean comercializadas incluso en el extranjero, ampliando el alcance de una iniciativa nacida desde las comunidades altoandinas. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

9.6 Gobernanza y hoja de ruta para Caspana

La coexistencia no se construye únicamente a partir de medidas aplicadas en los predios ganaderos. Requiere también una gobernanza capaz de articular roles claros, canales de comunicación, mecanismos de financiamiento, protocolos de acción y sistemas de evaluación compartida.
El Servicio Agrícola y Ganadero cumple un rol central en la recepción y verificación de denuncias, la fiscalización de la normativa y la orientación técnica sobre fauna silvestre. El municipio puede apoyar la coordinación local y la articulación con programas sociales o productivos. El Gobierno Regional, INDAP y otros servicios de fomento pueden financiar infraestructura, innovación, capacitación y continuidad programática.

Las universidades y centros de investigación pueden aportar monitoreo, análisis de datos, innovación tecnológica y evaluación de efectividad. Las ONG de conservación pueden facilitar procesos comunitarios, educación ambiental, conexión con experiencias previas y desarrollo de iniciativas asociadas a especies bandera. Los especialistas en fauna silvestre aportan el conocimiento técnico necesario para evitar improvisaciones en el manejo del conflicto.

El sector productivo privado también debe ser considerado como un actor territorial. En paisajes donde existen actividades económicas relevantes, estas pueden contribuir a financiar investigación aplicada, medidas preventivas, programas de coexistencia y fortalecimiento comunitario. Su aporte debe integrarse a una estrategia transparente, con conducción técnica, objetivos comunitarios claros y beneficios concretos para las familias ganaderas.

La comunidad, por su parte, no debe ser considerada solo como beneficiaria. Debe ser protagonista. Los ganaderos conocen los sectores de riesgo, las dinámicas del pastoreo, los cambios en la disponibilidad de forraje, las rutas de los animales, los puntos de pérdida y las condiciones reales de uso de los corrales. Sin ese conocimiento, cualquier estrategia queda incompleta.

A partir de los resultados de este estudio, una segunda etapa para Caspana debería consolidar seis líneas de acción: monitoreo ecológico, corrales prioritarios, manejo ganadero preventivo, alerta temprana y brigadas no letales, incentivos económicos y proyectos comunitarios asociados a fauna nativa y fibra camélida. Todas estas líneas deberían incorporar evaluación permanente, para saber qué medidas funcionan, cuáles requieren ajuste y cómo cambia la percepción de la comunidad hacia los carnívoros altoandinos.

Tabla 9.3. Hoja de ruta propuesta para una segunda etapa de coexistencia en Caspana.

Línea de acción	Objetivo	Resultado esperado
Monitoreo ecológico	Mantener información sobre puma, gato andino y otros carnívoros	Decisiones basadas en evidencia
Corrales prioritarios	Reducir vulnerabilidad estructural en un mayor número de corrales	Menor riesgo de ingreso nocturno

Manejo ganadero	Mejorar prácticas preventivas	Menos exposición y mejor condición del rebaño
Alerta temprana y brigadas no letales	Verificar, disuadir y apoyar eventos críticos	Respuesta profesional sin daño al carnívoro
Incentivos económicos	Generar beneficios para quienes conviven con la fauna	Mayor tolerancia social
Artesanía y especie bandera	Vincular gato andino, otros felinos, camélidos e identidad local	Oportunidades comunitarias y valorización del territorio
Evaluación permanente	Medir efectividad y ajustar medidas	Manejo adaptativo

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 10

Recomendaciones finales y continuidad para Caspana

10.1 Una base para continuar

El estudio desarrollado en Caspana permitió construir una primera base ecológica, social y territorial para comprender el conflicto entre el puma y la ganadería local. A través del trabajo de terreno, las cámaras trampa, el análisis de dieta, el monitoreo satelital, las encuestas a ganaderos y la implementación inicial de medidas de mitigación, fue posible ordenar información que hasta ahora se encontraba dispersa o dependía principalmente de relatos, percepciones y experiencias individuales.

Esta base no resuelve por sí sola el conflicto, pero permite avanzar hacia una etapa distinta. El diagnóstico ya no parte desde cero. Hoy existen antecedentes sobre presencia de carnívoros, sectores de uso del puma, percepción de los ganaderos, vulnerabilidad de corrales, pérdidas declaradas, dieta, medidas implementadas y oportunidades de colaboración. Esa información debe convertirse en decisiones.

La continuidad del trabajo es fundamental. La coexistencia no se logra mediante una intervención puntual ni con una única medida. Requiere seguimiento, evaluación, ajustes y una gobernanza capaz de sostener acciones en el tiempo. Caspana necesita pasar desde una primera etapa de diagnóstico y mitigación inicial hacia un programa territorial de coexistencia altoandina, donde la protección del ganado, la conservación de los carnívoros nativos y el fortalecimiento comunitario sean parte de una misma estrategia.

El desafío principal es evitar que el estudio quede solo como un informe técnico. Su valor real estará en la capacidad de transformar los resultados en medidas concretas, priorizadas y financiables.



Figura 10.1 Quebrada de Caspana, donde el agua, la vegetación y los extensos farellones rocosos configuran uno de los paisajes característicos del territorio. Fotografía: Cristian Sepúlveda.

10.2 Recomendaciones prioritarias

Las recomendaciones para Caspana deben concentrarse en pocas líneas de acción, pero sostenidas en el tiempo. La experiencia de este estudio muestra que el conflicto no puede abordarse únicamente desde la conservación del puma ni únicamente desde la protección ganadera. Ambas dimensiones deben avanzar juntas.

La primera recomendación es mantener el monitoreo ecológico. Las cámaras trampa permitieron registrar puma, gato andino, gato del pajonal, zorro culpeo, perros y otras especies relevantes para comprender el paisaje ecológico de Caspana. Este monitoreo debería continuar en sectores estratégicos, especialmente en quebradas, rutas de tránsito, zonas cercanas a corrales vulnerables y áreas donde se registren nuevos eventos de conflicto.

El monitoreo debe tener una finalidad aplicada. No se trata solo de acumular registros, sino de generar información útil para orientar decisiones: dónde priorizar corrales, cuándo reforzar medidas preventivas, qué especies están presentes, cómo varía la actividad de carnívoros y qué sectores requieren mayor atención.

La segunda recomendación es fortalecer la protección ganadera. La mejora de corrales debe mantenerse como una línea prioritaria, especialmente en predios con antecedentes de ataques, presencia de crías, alta vulnerabilidad estructural o dificultades económicas para implementar mejoras por cuenta propia. El resguardo nocturno, el cierre de accesos, la protección de aleros, puertas y techumbres, y la mantención permanente son elementos básicos para reducir el riesgo.

La tercera recomendación es mejorar el manejo preventivo del ganado. El pastoreo, la protección de crías, el encierro nocturno, el manejo sanitario, el registro de nacimientos y muertes, la denuncia oportuna de ataques y el manejo adecuado de animales muertos deben formar parte de una rutina de prevención. Estas medidas no solo reducen la exposición frente a carnívoros, sino que también permiten distinguir mejor las pérdidas por depredación de aquellas asociadas a enfermedades, clima u otras causas.

La cuarta recomendación es evaluar y fortalecer las medidas de mitigación no letal. Las luces disuasivas, dispositivos sonoros, corrales reforzados, monitoreo GPS, cámaras trampa de respuesta rápida y alertas tempranas deben ser evaluadas en su efectividad real. No basta con implementar medidas; es necesario saber cuáles funcionan, en qué condiciones, durante cuánto tiempo y con qué nivel de aceptación por parte de los ganaderos.

La quinta recomendación es avanzar en mecanismos de apoyo económico e incentivos. La coexistencia tendrá mayores posibilidades de éxito si quienes conviven con la fauna nativa reciben apoyo concreto. Esto puede incluir fondos para corrales, subsidios para medidas preventivas, seguros ganaderos comunitarios, asistencia técnica, apoyo a proyectos productivos con identidad local y mecanismos de financiamiento compartido entre instituciones públicas, organizaciones de conservación y actores productivos privados.

La sexta recomendación es fortalecer iniciativas comunitarias vinculadas a la valoración de la fauna nativa, la fibra camélida y las especies bandera. El registro del gato andino obtenido durante

este estudio ofrece una oportunidad para fortalecer su conocimiento, el sentido de pertenencia y su reconocimiento como parte del patrimonio natural y cultural de Caspana. A futuro, y siempre a partir del interés y las decisiones de la propia comunidad, podrían explorarse iniciativas de educación ambiental, artesanía, comunicación o valoración de la fauna local. Experiencias como CATCrafts de la Alianza Gato Andino, desarrolladas con comunidades del Alto Loa, pueden servir como referencia de cómo una especie amenazada puede integrarse a expresiones de identidad local y conservación.

La séptima recomendación es consolidar una gobernanza territorial para la coexistencia. Ningún actor puede resolver este conflicto por sí solo. La comunidad, el SAG, el municipio, el Gobierno Regional, los programas de fomento rural, universidades, ONG, especialistas y actores productivos privados deben participar de una estrategia coordinada, transparente y con responsabilidades claras.

Tabla 10.1. Recomendaciones prioritarias para Caspana..

Línea de trabajo	Recomendación central	Resultado esperado
Monitoreo ecológico	Mantener cámaras trampa y seguimiento de carnívoros, presas silvestres y perros	Decisiones basadas en evidencia
Protección ganadera	Priorizar corrales vulnerables y protección de crías	Menor riesgo de pérdidas
Manejo preventivo	Fortalecer registros, denuncias, sanidad y manejo de animales muertos	Mejor diagnóstico y prevención
Mitigación no letal	Evaluar disuasivos, alerta temprana y cámaras de respuesta	Medidas ajustadas a la realidad local
Incentivos económicos	Crear fondos, seguros piloto y apoyo a infraestructura	Mayor tolerancia y corresponsabilidad
Economía local	Explorar fibra camélida, artesanía y gato andino como especie bandera	Beneficios comunitarios asociados a conservación
Gobernanza	Crear una mesa territorial de continuidad	Coordinación entre comunidad, instituciones y privados

Fuente: Elaboración propia.

10.3 Segunda etapa: propuesta de acción

Una segunda etapa debería ser concreta, medible y gradual. No es recomendable intentar implementar todas las soluciones al mismo tiempo. La prioridad debe estar en aquellas acciones que reduzcan riesgo, generen confianza y permitan evaluar resultados.

En el corto plazo, la primera tarea debería ser mantener el monitoreo con cámaras trampa en sectores estratégicos y actualizar el catastro de corrales vulnerables. Esto permitiría priorizar inversiones y focalizar el trabajo en familias o sectores con mayor exposición.

También en el corto plazo, se debería fortalecer el sistema de denuncias y registros. Cada ataque informado, cada pérdida de ganado, cada hallazgo de huellas, heces o carcasas, y cada ingreso de carnívoros a zonas sensibles debería registrarse de manera ordenada. La información acumulada permitirá construir una base más robusta para decisiones futuras.

En el mediano plazo, se debería implementar un programa de mejoramiento progresivo de corrales. Este programa podría funcionar mediante criterios de priorización técnica y social, considerando vulnerabilidad del corral, antecedentes de ataques, presencia de crías, número de animales, capacidad de cofinanciamiento, disponibilidad de mano de obra y situación familiar. También en el mediano plazo, sería recomendable diseñar un sistema piloto de alerta temprana y brigadas técnicas no letales. Estas brigadas deberían operar bajo protocolos claros, con supervisión institucional y participación de especialistas acreditados. Su objetivo sería verificar eventos, apoyar a ganaderos, activar medidas preventivas y evitar que situaciones críticas escalen hacia respuestas letales o no autorizadas.

En paralelo, se debería avanzar en una línea de incentivos económicos. Esto podría incluir un fondo para infraestructura preventiva, apoyo para dispositivos disuasivos, capacitación, asistencia técnica, formulación de proyectos y evaluación de un seguro ganadero comunitario piloto. Cualquier mecanismo de compensación debería estar asociado a verificación técnica y adopción de buenas prácticas.

En el largo plazo, Caspana podría consolidar un programa de coexistencia altoandina. Este programa debería integrar investigación aplicada, fortalecimiento ganadero, conservación del puma y del gato andino, proyectos comunitarios con identidad local, educación ambiental y financiamiento estable. Su valor no estaría solo en reducir ataques, sino en construir una relación más equilibrada entre comunidad, producción y fauna nativa.

Tabla 10.2. Hoja de ruta para una segunda etapa del proyecto en Caspana.

Plazo	Acción prioritaria	Resultado esperado
Corto plazo	Mantener cámaras trampa y actualizar corrales vulnerables	Priorización técnica de sectores críticos

Corto plazo	Mejorar registros y fomentar las denuncias	Información más confiable para gestión
Mediano plazo	Programa de corrales prioritarios	Reducción de vulnerabilidad ganadera
Mediano plazo	Alerta temprana y brigadas no letales piloto	Respuesta profesional ante eventos críticos
Mediano plazo	Fondo de apoyo e incentivos preventivos	Mayor capacidad de implementación
Largo plazo	Programa de coexistencia altoandina	Continuidad, gobernanza y beneficios comunitarios
Largo plazo	Proyectos de identidad local y especies bandera	Nuevas oportunidades asociadas a conservación

Fuente: Elaboración propia.

10.4 Indicadores para evaluar avances

Una segunda etapa de trabajo en Caspana debería incorporar indicadores simples, comprensibles y útiles para la comunidad, las instituciones y los equipos técnicos. Se busca evaluar para contar con señales claras para saber si las medidas implementadas están funcionando, cuáles requieren ajustes y qué avances pueden mostrarse de manera transparente.

Estos indicadores deberían concentrarse en cinco ámbitos principales: continuidad del monitoreo ecológico, mejoramiento efectivo de corrales, ocurrencia y verificación de eventos de conflicto, participación comunitaria y disponibilidad de financiamiento o coordinación institucional. En conjunto, estos elementos permitirían evaluar si la estrategia avanza no solo en la reducción del riesgo ganadero, sino también en la construcción de confianza, corresponsabilidad y manejo adaptativo.

La utilidad de estos indicadores dependerá de que sean revisados periódicamente y se transformen en decisiones concretas. Si una medida no funciona, debe ajustarse; si un corral sigue siendo vulnerable, debe priorizarse; si los ataques se concentran en ciertos periodos o condiciones, la prevención debe reforzarse. De esta manera, la evaluación se convierte en una herramienta práctica para sostener la coexistencia en el tiempo.

10.5 Cierre final

Caspana es un territorio donde la ganadería tradicional, la fauna silvestre y la memoria cultural comparten un mismo paisaje. En sus quebradas, corrales, vegas y laderas conviven prácticas humanas antiguas con especies nativas que han habitado estos ambientes mucho antes de que el conflicto fuera nombrado como tal.

El puma representa uno de los mayores desafíos para la coexistencia, porque puede generar pérdidas reales y afectar profundamente la percepción de seguridad productiva de los ganaderos. Pero también cumple un rol ecológico relevante como gran carnívoro nativo. La presencia del gato andino y del gato del pajonal, por su parte, representa una oportunidad distinta: una especie amenazada, difícil de observar y con enorme potencial como símbolo de conservación altoandina. El futuro de Caspana no debería construirse desde la oposición entre ganadería y fauna silvestre. Debería construirse desde la búsqueda de acuerdos, medidas concretas, apoyo técnico, financiamiento, respeto comunitario y responsabilidad compartida

.

Este libro no propone una solución única. Propone una ruta. Una ruta donde proteger el ganado no signifique eliminar la fauna nativa; donde conservar al puma y al gato andino no signifique abandonar a los ganaderos; y donde la investigación aplicada pueda transformarse en beneficios reales para la comunidad.

La coexistencia no es ausencia de conflicto. Es la capacidad de gestionar ese conflicto de manera justa, informada y sostenida. En Caspana, el principal avance ya está instalado: hoy existe información científica local, generada en el propio territorio, que permite comprender mejor la presencia del puma, la vulnerabilidad ganadera, la percepción comunitaria y las alternativas de mitigación. Por lo tanto, el siguiente desafío es transformar esta evidencia en continuidad, financiamiento y acciones concretas de largo plazo.



Figura 10.2 Atardecer en Caspana, reflejo de un territorio donde comunidad, ganadería y fauna silvestre comparten una historia y un futuro común.

Bibliografía

Ackerman, B. B., Lindzey, F. G., & Hemker, T. P. 1984. Cougar food habits in southern Utah. Journal of Wildlife Management.

Amar, M. F. 2008. Evaluación económica, ecológica y socio-cultural del conflicto de depredación de ganado doméstico por la especie Puma concolor (Linnaeus 1771) en las comunas de San José de Maipo y Putre, Chile. Tesis de Magíster, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 127 p

Casey, F., S. Vickerman, C. Hummon & B. Taylor. 2006. Incentives for Biodiversity Conservation: An Ecological and Economic Assessment. Defenders of Wildlife, Washington, DC. 93 p.

Cattan, P., J. A. Iriarte, W. E. Johnson & R. Villalobos. 2006. Diagnóstico del estado poblacional del puma y su interrelación con la ganadería del altiplano de la Región de Tarapacá, Chile. Informe final, Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, Chile. 110 p

Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile (CAF&F). 2016. Diagnóstico del estado poblacional del puma (*Puma concolor*) y evaluación de la interacción con la ganadería en la Región de Coquimbo. Documento técnico. Santiago, Chile. 352p.

Efford, M. G. 2004. Density estimation in live-trapping studies. Oikos, 106(3): 598–610.

Elbroch, L.M. 2020. The Cougar conundrum: sharing the world with a successful predator. Island Press, Washington, DC. 280 p.

Gallardo, F., Sinclaire, C., & Silva, C. 1999. Arte rupestre, emplazamiento y paisaje en la cordillera del Desierto de Atacama. En J. Berenguer & F. Gallardo (Eds.), Arte rupestre en los Andes de Capricornio, pp. 57–96. Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago, Chile.

Giraldo Jaramillo, N. 2015. Conversar y conservar en los Andes centro-sur: sacralidad y conservación de los felinos menores altiplánicos, gato andino y gato de las pampas. Tesis de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Hoogesteijn, R. y A. Hoogesteijn. 2005. Manual sobre problemas de depredación causados por grandes felinos en hatos ganaderos. Programa de Conservación del Jaguar, Wildlife Conservation Society, Campo Grande, Brasil. 48 p

Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, España. 420 p.

Iriarte, A. y F. Jaksic. 2012. Los carnívoros de Chile. Ediciones Flora & Fauna - CASEB, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. 257 p.

Iriarte, A., R. Villalobos, D. Moreira, C. Sepúlveda y N. Lagos. 2011. Diagnóstico del estado poblacional del puma (*Puma concolor*) y evaluación de la efectividad de corrales para proteger el ganado doméstico en la Provincia de Parinacota. Documento técnico, Consultora Ambiental Flora y Fauna Chile, Santiago. 103 p.

Iriarte, A., W. Johnson y W. Franklin. 1991. Feeding ecology of the Patagonia puma in southernmost Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 64: 145–155.

LaBarge, L. R., M. J. Evans, J. R. B. Miller, G. Cannataro, C. Hunt y L. M. Elbroch. 2022. Pumas *Puma concolor* as ecological brokers: a review of their biotic relationships. Mammal Review, 52(3): 360–376.

Lagos, N., C. Sepúlveda, R. Pino, B. Segura, J. Gerstle, F. Gamboa y C. Muñoz-Donoso. 2017. Social behaviour of pumas in Torres del Paine National Park, Chile. Cat News, 66: 38-40.

Lavallée, D. 2006. Secuencias y consecuencias de algunos procesos de neolitización en los Andes Centrales. Estudios Atacameños, 32: 35–41.

Leichtle Pizarro, J. M. 2013. Oferta de presas, dieta y densidad de puma (*Puma concolor*) en el altiplano de la Región de Tarapacá, Chile. Tesis de Magíster en Recursos Naturales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile.

Logan, K. A. y L. L. Sweanor. 2001. Desert Puma: Evolutionary Ecology and Conservation of an Enduring Carnivore. Island Press, Washington, DC. 464 p.

Marchini, S., Ferraz, K. M. P. M. B., Foster, V., Reginato, T., Kotz, A., Barros, Y., Zimmermann, A. & Macdonald, D. W. 2021. Planning for Human-Wildlife Coexistence: Conceptual Framework, Workshop Process, and a Model for Transdisciplinary Collaboration. Frontiers in Conservation Science, 2:752953.

Molina Otarola, R., & Concha Mathiesen, R. 2019. Caspana y Río Grande: La comunidad Lickanantay tradicional. Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, Oficina de Asuntos Indígenas de Calama / ONG Poloc. Chile. Mountain Lion Foundation. s. f. Frequently Asked Questions. Mountain Lion Foundation. Consultado en agosto de 2026.

Napolitano, C., M. Bennett, W. E. Johnson, S. J. O'Brien, P. A. Marquet, I. Barría, E. Poulin y A. Iriarte. 2008. Ecological and biogeographical inferences on two sympatric and enigmatic Andean cat species using genetic identification of faecal samples. Molecular Ecology, 17(2): 678–690.

Ohrens, O., F. R. Tortato, R. Hoogesteijn, R. Sarno, D. Goic, H. Quigley & L. M. Elbroch. 2021. Predator tourism improves tolerance for pumas, but may increase future conflict among ranchers in Chile. Biological Conservation, 258: 109150

Peebles, K. A., Wielgus, R. B., Maletzke, B. T., & Swanson, M. E. 2013. Effects of remedial sport hunting on cougar complaints and livestock depredations. PLOS ONE. 8(11)

Pino, R., C. Sepúlveda y A. Iriarte. 2016. Guía de manejo ganadero para prevenir ataques de carnívoros silvestres en la Región de Coquimbo. Ediciones Gobierno Regional de Coquimbo - SAG de Coquimbo - Flora & Fauna Chile, Santiago. 32 p.

Reppucci, J., N. Lagos, R. Palacios, M. Lucherini, C. Tellaeche, L. Villalba, C. Napolitano y A. Pino-Charaja. 2024. *Leopardus jacobita*. The IUCN Red List of Threatened Species 2024: e.T15452A261786289.

Royle, J. A., R. B. Chandler, R. Sollmann y B. Gardner. 2014. Spatial Capture-Recapture. Academic Press, Elsevier, Waltham, MA.

Sepúlveda, C., R. Pino, D. Donoso y A. Iriarte. 2016. El puma en la Región de Coquimbo: Develando su ecología e interacción con la ganadería. Ediciones SAG Región de Coquimbo y Flora & Fauna Chile, Santiago. 60 p.

Shaw, H., P. Beier, M. Culver & M. Grigione. 2007. Puma Field Guide. The Cougar Network, Concord, USA.

Shivik, J. y D. Martin. 2001. Aversive and disruptive stimulus applications for managing predation. En: Brittingham, M., J. Kays y R. McPeake (eds.). 9th Wildlife Damage Management Conference Proceedings, Pennsylvania, pp. 111–119.

Sweanor, L. L., Logan, K. A., & Hornocker, M. G. 2000. Cougar dispersal patterns, metapopulation dynamics, and conservation. Conservation Biology, 14(3): 798–808.

Thompson, D. J., & Jenks, J. A. 2005. Long-distance dispersal by a subadult male cougar from the Black Hills, South Dakota. Journal of Wildlife Management, 69(2): 818–820.

Vidal, F. y J. Sanderson. 2012. Pumas in central-south Chile. Cat News, 56: 40-42.

Villagrán, C., V. Castro y G. Sánchez. 1998. Etnobotánica y percepción del paisaje en Caspana (Provincia de El Loa, Región de Antofagasta, Chile): ¿Una cuña atacameña en el Loa Superior? Estudios Atacameños, 16: 107–170.

Vynne, C., J. Gosling, C. Maney, E. Dinerstein, A. T. L. Lee, N. D. Burgess, N. Fernández, S. Fernando, H. Jhala, Y. Jhala, R. F. Noss, M. F. Proctor, J. Schipper, J. F. González-Maya, A. R. Joshi, D. Olson, W. J. Ripple y J.-C. Svenning. 2022. An ecoregion-based approach to restoring the world's intact large mammal assemblages. Ecography, 2022(4): e06098.

Walker, R. S., A. J. Novaro, P. Perovic, R. Palacios, E. Donadio, M. Lucherini, M. Pia y M. S. López. 2007. Diets of three species of Andean carnivores in high-altitude deserts of Argentina. Journal of Mammalogy, 88(2): 519–525.

Yacobaccio, H. D. 2021. The domestication of South American camelids: a review. Animal Frontiers, 11(3): 43–51.