



# Plan de Manejo Ganadero Sustentable de Montaña



Plan de Manejo Ganadero Sustentable, desarrollado con la Agrupación de Pequeños Ganaderos Fundo Maitenes sector Las Tórtolas de San José de Maipo, en el marco del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña

#### Elaborado y editado por:

Equipo Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña (GEFSEC ID 5135)



#### Con la colaboración de:

Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región Metropolitana.

PRODESAL INDAP/ Ilustre Municipalidad de San José de Maipo.









#### **Especialistas invitados:**

Cristóbal Gatica M. Álvaro Poo A. Francisca Escobar M.

# Fotografía portada:

Álvaro Poo A.

#### Financiado por:

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

#### Citar como:

MMA - ONU Medio Ambiente. (2022). Plan de Manejo Ganadero Sustentable, desarrollado con la Agrupación de Pequeños Ganaderos Fundo Maitenes sector Las Tórtolas de San José de Maipo. Elaborado y financiado en el marco del proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente y ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 87pp.

# Índice

I. Presentación y análisis histórico-contextual

Proyecto GEF Montaña y Plan Santiago Andino

Situación del predio y tenencia

Agrupación de ganaderos Las Tórtolas

Marco conceptual

Administración de bienes comunes

Protección de la biodiversidad en paisajes culturales

Nuevos paradigmas en manejo de pastizales

II. Análisis territorial

Localización administrativa y geográfica

Localización ecorregional

Biogeoestructura

Distrito: Pendiente y relieve

Vegetación y cobertura vegetal

Fauna

Unidades Homogéneas Ganaderas

Hidroestructura

Tecnoestructura

Espacioestructura

Socioestructura

Actores sociales

Comunidad

Toponimias y conocimiento del territorio

Gobernanza y organización

## III. Ordenación y programación

Objetivos del Plan de Manejo

Amenazas y riesgos del Plan de Manejo

Programas de manejo

Programa de Ganadería Sustentable

Inventario ganadero

Escenarios productivos anuales

Capacidad de carga

Ajuste de carga

Control de "lobos" o ganado feral

Planificación de pastoreo

Programa de infraestructura

Programa de gestión comunitaria

Estructura, reglamento y registros

Mecanismo de reparto de carga de trabajo

Conflicto con usuarios externos al predio

Acceso a recursos institucionales

Programa de Monitoreo y seguimiento

Monitoreo biofísico

Monitoreo comunitario

IV. Bibliografía

V. Anexos

## I. Presentación y análisis histórico-contextual

## I.1 Proyecto GEF Montaña y Plan Santiago Andino

La comuna de San José de Maipo posee alrededor de un tercio de la superficie total de la Región Metropolitana, y se considera un territorio fundamental, por entregar los servicios ambientales de agua, regulación del clima, biodiversidad y recreación necesarios para las diversas actividades que en esta región se desarrollan (Vásquez et al., 2018). Por esto, desde la institucionalidad pública se ha mantenido el interés de promover un manejo sustentable de este territorio tan relevante, incorporando a distintos actores sociales y prospectando las mejores posibilidades de intervención, desde hace más de 15 años.

Como primer antecedente, se cuenta con la Estrategia para la conservación de la biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago (Comisión Nacional del Medio Ambiente [CONAMA], 2005), que define los sitios prioritarios para la conservación, destacando en la zona andina: el sitio prioritario Nº 3 *Altos del Río Maipo*, el sitio prioritario Nº 4 *El Morado*, el sitio prioritario Nº 5 *Río Olivares, Río Colorado y Tupungato* y el sitio prioritario Nº 10 *Sector Alto Andino*. A continuación, CONAMA desarrolla el Plan de Acción Santiago Andino (2005-2010), para implementar la estrategia para la conservación de la biodiversidad, generando lineamientos y acuerdos público-privados necesarios para realizar iniciativas de restauración ecológica, manejo silvoagropecuario sustentable, figuras de protección oficial, así como determinar sus posibilidades de financiamiento.

El Plan Santiago Andino (2008-2011) fue una iniciativa llevada a cabo por servicios del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) y el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y financiada por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO - Innova), de carácter piloto a nivel país, que tuvo por objetivo conservar, restaurar y proteger *in situ* ecosistemas de alta montaña en los Andes centrales de Chile, conjugando además el desarrollo agropecuario. Entre sus principales productos destacan una propuesta de ordenamiento territorial desde el punto de vista silvoagropecuario, un modelo de gestión productiva compatible con los ecosistemas de montaña, y un conjunto de planes de manejo para predios priorizados de San José de Maipo. Además, se generó un Manual de Buenas Prácticas agrícolas, ganaderas y forestales.

La intervención más reciente, en el marco del proyecto GEF Montaña, consiste en el desarrollo de un Plan Maestro para un distrito de conservación de suelos, aguas y bosques¹ en la comuna de San José de Maipo (2018), herramienta de planificación estratégica del fomento productivo, que puede llegar a ser decretada por el MINAGRI. El Plan Maestro apunta a construir una visión integrada de cómo los diferentes actores desean que sea el distrito en los próximos 20 ó 30 años, y definir los lineamientos estratégicos de cómo alcanzar dicha situación deseada. Este estudio entregó una identificación de buenas prácticas productivas, vocaciones de uso y metas prediales; además de la actualización de los planes de manejo de algunos de los predios trabajados en el marco del Plan Santiago Andino. Dentro de las prácticas productivas se han priorizado la ganadería tradicional, la apicultura y agricultura de baja escala, así como el turismo rural. La Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Agricultura, el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), la Comisión Nacional Forestal (CONAF) y el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP) de la Región Metropolitana firmaron un convenio de colaboración entre ellos para orientar, de modo prioritario, sus incentivos a proyectos que implementen el Plan Maestro Distrital mencionado.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Según los artículos 3 y 5 de la Ley 18.378 de 1984. DEROGA LA LEY N° 15.020 Y EL DECRETO CON FUERZA DE LEY N° R.R.A. 26, DE 1963, Y ESTABLECE SANCIONES QUE SEÑALA.

El presente documento recopila el trabajo de más de dos años del Proyecto GEF Montaña, desarrollando una experiencia piloto de ganadería sustentable de montaña, que permita contar con experiencias prácticas de aplicación, aprendizaje y adaptación de las pautas que se vienen impulsando por años en el territorio. En particular, el trabajo se ha llevado a cabo junto a la *Agrupación de pequeños ganaderos Fundo Maitenes, Sector Las Tórtolas*, que utiliza tradicionalmente un sector ubicado dentro del Fundo Río Colorado, de propiedad fiscal. Ha participado de manera activa el municipio de San José a través del equipo del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) y la SEREMI de Agricultura, y el piloto se plantea como un esfuerzo interinstitucional, en el cual también se ha sumado al Ministerio de Bienes Nacionales, dado que la motivación principal de este piloto radica en su potencial de replicabilidad en otros bienes fiscales donde hoy se realiza ganadería tradicional.



**Figura 1.** Resumen de proyectos públicos antecedentes al GEF Montaña, sobre planificación para la protección de la biodiversidad y producción sustentable en el Cajón del Maipo (Elaboración propia, 2021).

#### I.2 Situación del predio y tenencia

La historia de vida de los habitantes del Cajón del Río Colorado ha estado marcada por una tradición ganadera. Durante el siglo XVII al XIX, los habitantes hacían uso del territorio bajo un sistema de inquilinaje, siendo reconocida la Hacienda El Colorado, de la familia Palazuelos y posteriormente de los Bruce y Ugarte. En el siglo XX, producto de la construcción de la Central Hidroeléctrica Los Maitenes, se conforma el asentamiento Los Maitenes.

En el año 1967, durante el proceso de Reforma Agraria, la Corporación de Reforma Agraria (CORA) expropió la Hacienda El Colorado, conformando el asentamiento de Río Colorado con 32 campesinos. El proyecto de asentamiento fue interrumpido a comienzos de los años 70 por la llegada del Ejército con la llamada *contrarreforma*, pasando la hacienda a ser propiedad de éste. A partir de este momento, los ganaderos del sector comenzaron un vínculo formal con el Ejército por medio de pago de talaje y trabajos coordinados.

En 1996, el Ejército vende parte de la hacienda (16.700 ha) a Cementos Bío Bío, que en conjunto con Soprocal constituyen la Sociedad Anónima Minera Río Colorado, titular del actual yacimiento La Perla. A continuación, a mediados de la década del 2000, la empresa AES Gener se integra como un nuevo actor en el territorio a través del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo (PHAM), que ocupa un área potencial de 30.000 hectáreas (de las más de 108.000 del predio), y que actualmente se encuentra en una etapa final de construcción.

Durante el desarrollo del Plan Santiago Andino, el predio se mantenía administrado por el Comando de Ingenieros del Ejército de Chile. Recientemente ocurrió un cambio administrativo importante, ya que por medio del Acta Chena N°4, firmada por la Presidencia de la República el 25 de octubre de 2016, el predio Hacienda Río Colorado fue entregado para que el Ministerio de Bienes Nacionales retome su administración. En el intertanto, se ha configurado un vacío de administración en terreno que ha permitido tomas y asentamientos irregulares, junto con una presión y amenaza muy importante por los recursos del predio en cuestión.

#### I.3 Agrupación de ganaderos Las Tórtolas

La Agrupación Las Tórtolas proviene de una historia familiar unida por la actividad ganadera en la montaña, el esfuerzo familiar y una crianza entre las patas de los animales. Los relatos dan cuenta de una historia de al menos 100 años, cuando sus abuelos llegaron a ocupar el mismo campo que hoy usan para criar a sus animales bajo un modelo de ganadería trashumante, o semi nómada.

Siempre lo hemos usado, mi papá y mi abuelo ya lo usaban, mi papá trabajaba para el dueño del fundo y mi mamá se preocupaba de los animales. Nosotros de chicos ayudando y después mis hijos.

Al final llevamos ya como 100 años en este fundo, desde siempre

(Entrevista personal a M.C., socia de la agrupación, 2020).

Según cuentan, las condiciones del campo en ese entonces permitían una gran producción de ganado de buena calidad, que llenaba los potreros ubicados en Maitenes. Por ejemplo, se habla de la existencia de seis majadas de cabras, la producción de más de 500 cabezas de ovinos, e incluso de producción de leche y quesos de vaca, todo de manera simultánea durante mediados del siglo pasado.

Ahora bien, los inicios formales de la agrupación fueron en 2002, cuando se constituyen como organización funcional Agrupación de Pequeños Ganaderos Fundo Maitenes Sector Las Tórtolas. La organización tuvo como objetivo generar una instancia participativa que permitiera reunir a las y los productores de ganado bajo una misma finalidad: apoyar socialmente la producción ganadera, mejorar el acceso a beneficios estatales, y poder optar a una tenencia regular del predio.

En la actualidad, la agrupación recibe la asistencia técnica del PRODESAL, especialmente en los ámbitos del manejo sanitario y venta de animales, los cuales realizan en los sectores de "los corrales" (kilómetro 9 del sector Las Tórtolas), donde la agrupación ha establecido infraestructuras para ello.

#### I.4 Marco conceptual

#### Administración de bienes comunes

En primer lugar, cabe consignar que los principales recursos renovables del predio (el suelo, el agua, la vegetación) y de las veranadas en la cordillera, constituyen sistemas de recursos comunes. En términos de economía convencional, estos recursos se caracterizan por la rivalidad, o sea que el uso actual del recurso afectará el uso potencial que otros puedan hacer del mismo; y por la dificultad de exclusión del uso del recurso por parte de otros usuarios potenciales. La experiencia demuestra que los recursos comunes poseen una naturaleza inherente de fragilidad, si es que no existen ciertas condiciones que favorezcan una gestión sostenible. Cuando se hace uso de ellos con una racionalidad individualista, como la que impera en las sociedades contemporáneas, estos recursos normalmente tienden a la sobreexplotación y/o agotamiento, tal como plantea la *Traqedia de los Comunes* (Hardin, 1968).

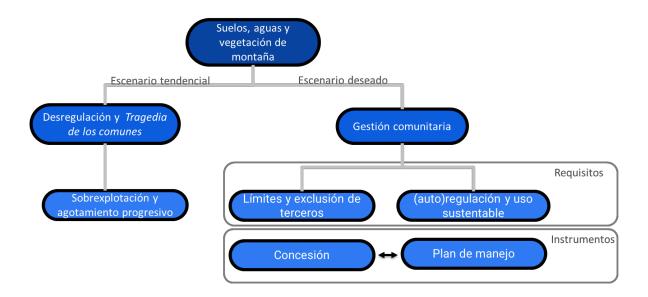
La escuela de pensamiento desarrollada por Elinor Ostrom, plantea un paradigma de pensamiento interdisciplinario que ha trascendido a los argumentos de *la tragedia*; proponiendo que los bienes comunes pueden ser gestionados de manera tal que no lesione de modo definitivo su explotación para fines humanos (Pérez, 2014). Ostrom (1990). Desde la economía institucionalista, instala a la comunidad local en el gobierno de los comunes, protegiéndolos de la acción depredadora de terceros. Su enfoque privilegia la pertinencia de los modos de aprovisionamiento relacionándolos a las condiciones locales. Aquí radica el valor de la participación en los procesos colectivos de toma de decisión y del monitoreo de los usos autorizados de esos recursos. Se fomentan, desde esta perspectiva, los mecanismos directos de resolución de conflictos y el reconocimiento a la autodeterminación de estas comunidades. Cabe, en esta comprensión del fenómeno local, la inclusión de dimensiones culturales, cuyo tratamiento permite relevar procesos críticos para la resiliencia (Stojanovic *et al.*, 2016); de esta forma, las agriculturas campesinas, el arrieraje, la memoria colectiva (Skewes, 2020) y el entretejido que se da entre la montaña y las relaciones intergeneracionales, son algunas de las claves que necesitamos considerar en el planteamiento de una ganadería sustentable de montaña.

El enfoque de sistemas socioecológicos, derivado de Ostrom, permite abordar el desafío de la ganadería sustentable de montaña, considerando las interacciones de los seres humanos presentes en el territorio y sus actividades, como a las demás especies y procesos ecológicos que son de interés colectivo (sin las cuales no se sustentan las actividades humanas); pero también relevando las relaciones sociales implícitas, superando una visión meramente tecnocrática de la problemática (Toledo, 2019). En última instancia, el éxito de los sistemas auto organizados de gobierno de los recursos comunes depende de la confianza, la reciprocidad y los mecanismos de comunicación radicados a nivel de la comunidad (Skewes, 2020), por lo cual un eje central del Plan de Manejo Ganadero ha sido el fortalecimiento de la gobernanza interna de la Agrupación Las Tórtolas, explorando también los posibles apoyos de instituciones públicas.

Considerando, entonces, que la gestión colectiva es una posible vía para lograr un manejo sostenible de este predio de montaña, se presentan dos requisitos principales para avanzar hacia esta meta como se indica en la Figura 2. En primer lugar, se debe establecer un límite del recurso en cuestión, para poder conocer su cabida y magnitud, lo cual nos permitirá dimensionar la capacidad de carga del sistema, y también tomar acciones para excluir a terceros usuarios que pongan en riesgo la

provisión de recursos. En segundo término, se debe contar con una institucionalidad (en sentido amplio) que permita asegurar una adecuada gestión del recurso. Como se ha mencionado, esta institucionalidad debe estar basada en el compromiso creíble entre los participantes; un conjunto de reglas coherentes, participativas y conocidas por todos; y un sistema de monitoreo creíble y viable tanto técnica como económicamente.

Para cumplir con estos requisitos, se plantean dos instrumentos principales: el desarrollo de un Plan de Manejo de Ganadería Sustentable de Montaña, con un enfoque de base comunitaria, que incorpore y fortalezca la institucionalidad de la agrupación ganadera; y la entrega bajo una figura de administración del predio, por parte del Ministerio de Bienes Nacionales, como forma de reconocer el uso consuetudinario de la agrupación y de otorgarle el derecho de uso exclusivo, condicionado al cumplimiento del Plan de Manejo. Se espera que esta experiencia y los instrumentos propuestos puedan sentar un precedente y constituir un modelo replicable de gestión comunitaria de bienes fiscales con uso tradicional, incorporando compromisos de autorregulación y protocolos de monitoreo innovadores y pertinentes al contexto nacional.



**Figura 2.** Modelo general de cómo se aborda la ganadería de montaña desde la perspectiva de la gestión comunitaria de bienes comunes (elaboración propia, 2021)

#### Protección de la biodiversidad en paisajes culturales

Parte de los problemas ambientales y de inequidad que enfrentamos en el planeta se deben a una aproximación reduccionista hacia el territorio y sus procesos ecológicos. Para superar esto, es clave la comprensión de la multiplicidad de funciones y servicios que un territorio determinado provee para el funcionamiento del ecosistema, incorporando el principio del uso múltiple del territorio (Gastó, Guerrero y Vicente, 2002). Sumado a ello, actualmente experimentamos el sexto episodio de extinción masiva de especies (la era del "Antropoceno") y una crisis climática que se agudiza, todo lo cual, hace necesario plantear actividades productivas, que incorporen la protección de la biodiversidad en sus objetivos, y que se traduzcan en acciones concretas para evitar, minimizar y reparar su degradación. La ganadería sustentable (de montaña), puede entregar algunas respuestas efectivas para avanzar en este escenario, obteniendo beneficios sociales, culturales y económicos, a la vez que aprovecha y optimiza las funciones ecosistémicas, constituyendo una solución basada en la naturaleza (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], 2016).

Particularmente, el sector andino de San José de Maipo, es un paisaje cultural que contiene ecosistemas insuficientemente representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado y que son considerados como *amenazados de desaparecer* por la presión de las actividades principalmente productivas (minería, generación de electricidad y ganadería), siendo declarado *sitio de protección de la biodiversidad* por la Estrategia Regional de Biodiversidad. Por tanto, es apremiante que, las actividades productivas en ese territorio, se desarrollen con enfoque ecosistémico.

La tentación de afrontar el desafío de manera aislada. Por ejemplo, creando sólo áreas protegidas, que excluyan usos tradicionales, como la ganadería, o simplemente disminuyendo emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), es la aproximación natural en un enfoque cartesiano que enfrenta los problemas de manera lineal. Por el contrario, al reconocer que lidiamos con sistemas complejos (socioecológicos), se abren nuevas posibilidades con pertinencia social y cultural. Para integrar la protección de la biodiversidad en la gestión territorial, hace falta mirar a una escala de paisaje, considerando la conexión entre áreas protegidas (en sus distintas categorías), mediante el desarrollo de una matriz, con diversidad de hábitats y nichos para las diferentes especies, silvestres y domésticas (cinegéticas), y el fortalecimiento de corredores biológicos. Del mismo modo, es posible hacerse cargo de los GEI mediante la modificación y supresión de actividades tradicionalmente emisoras, pero también, desarrollando actividades con un enfoque regenerativo, que maximicen la captación y almacenamiento de CO<sub>2</sub> en los ecosistemas (especialmente en el suelo y la vegetación).

## Nuevos paradigmas en manejo de pastizales

A nivel mundial, el estudio y manejo de pastizales operó por muchos años en base al consenso de que la mejor, más eficiente y prácticamente única herramienta disponible para hacer una mejor gestión del pastizal, consiste en el ajuste de carga animal a la capacidad de carga del mismo, en un esquema de pastoreo continuo en sistemas extensivos. Lo anterior era posible basado en la premisa, de una concepción estática y homogénea del paisaje, alimentada por el paradigma del equilibrio en los ecosistemas, en el cual el ganado sólo es entendido como un factor de perturbación que aleja a la vegetación del estado de máximo desarrollo, o clímax, desconociendo además el rol e interacción con la fauna silvestre.

Actualmente toman fuerza nuevas concepciones ecológicas, en base a paradigmas de no-equilibrio, que reconocen múltiples estados posibles de pseudo equilibrio o disclimax, junto a la comprensión de la interacción del ganado y el pastizal como un mecanismo de perturbación que puede permitir modificar el estado o provocar la transición de determinada comunidad vegetacional a otra. Se reconoce actualmente, que la planificación del pastoreo por medio del pastoreo rotativo conocido en la literatura de habla inglesa como *Adaptative Multi Paddock Grazing* (AMPG), puede constituir una herramienta más determinante que el ajuste de carga para revertir el deterioro o incluso generar un impacto positivo en diversos ciclos o flujos del ecosistema, entre ellos un aumento de la productividad del pastizal.

En términos prácticos estas dos aproximaciones, que aparecen como contrapuestas, son complementarias, ya que un manejo sostenible de la pradera requiere un ajuste de la carga animal (individuos de ganado doméstico) a la productividad del ecosistema natural, para lo cual se requiere del aforo, o estimación de disponibilidad de forraje.

Asimismo, es fundamental la aplicación de un pastoreo planificado (que en gran parte de la literatura se confunde exclusivamente con el pastoreo rotativo), el cual enfatiza el rol del rebaño de herbívoros como una perturbación en la comunidad de plantas y en la relación suelo, planta, agua. Busca promover una menor selección de las especies de flora objeto de forrajeo por los herbívoros domésticos, y que su perturbación ocurra sin afectar la sobrevivencia de todas las especies, especialmente las plantas perennes ("deseables").

De esta forma, se desea permitir la expresión de todas las etapas de desarrollo de las plantas, en particular la floración y maduración de semillas, permitiendo la recuperación del banco de semillas en el suelo. Junto con el banco de semillas, se busca favorecer el contacto de los propágulos con el suelo y cerrar los ciclos de nutrientes, en particular, donde los regímenes de temperatura y humedad dificultan este proceso por parte de microorganismos, tal como en la alta montaña.

El sobretalajeo, por el contrario, provoca el debilitamiento de las reservas de estas plantas (ubicadas en su sistema radicular o estructuras basales), debilitando su vigor, y, eventualmente, conduciendo a la comunidad a un estado dominado por plantas menos deseables.

Por ambas razones el aumento de la carga instantánea, o concentración de animales, sumado a intervalos más largos entre pastoreos (pastoreo planificado), son parte integral de una gestión sostenible del manejo del ganado.

# II. Análisis territorial<sup>2</sup>

#### II.1 Localización administrativa y geográfica

El sector Las Tórtolas (8.625,5 ha) se ubica en el extremo sur-occidental del Fundo Río Colorado (108.693 ha aproximadamente), en el Norte de la comuna de San José de Maipo, Provincia de Cordillera, en la Región Metropolitana de Santiago. No corresponde a una propiedad oficialmente distinta del fundo, sino a un sector utilizado tradicionalmente por una comunidad ganadera, con quienes se construyó una propuesta de límite según lo que ellos consideran como unidad predial. Este límite presunto es el que se utiliza durante todo el presente documento.

Su ubicación geográfica referencial corresponde a 33°33'5" latitud S y 70°17'50" longitud O, abarcando un gradiente altitudinal amplio entre los 1.000 y los 3.600 metros de altitud. Su emplazamiento en el contexto regional se puede observar en la Figura 3.

Los límites del sector son, por el Noroeste el Camino al Alfalfal (ruta G-345) en el tramo del km 5 al km 14. Al Norte, el sector Los Maitenes y su proyección por las altas cumbres de la microcuenca del Estero Aucayes. Por el Este limita en la cota 3.600 (m s.n.m.) llegando casi a la cabecera de cuenca del Aucayes, donde colinda con el área donde se proyecta el futuro Parque Nacional Río Olivares<sup>3</sup>, y por el Oeste con el Santuario de la Naturaleza Lagunillas y Quillayal.

#### II.2 Localización ecorregional

Según la clasificación climática de Köppen (1923, 1948) adaptada por Gastó *et al.* (1993), en la parte baja del Fundo Río Colorado hay un clima de Reino Templado, caracterizado por valores de temperatura media del mes más frío que fluctúan entre los -3° y 18°C. Esta zona templada presenta caracteres de Dominio Secoestival (Cs), caracterizado por escasa lluvia en verano, inviernos húmedos y moderados, y un verano seco y caluroso. La provincia ecológica, o microclima, varía según la influencia orográfica y de la insolación, además de otros factores locales como la vegetación y los cursos de agua.

El aire cordillerano es en general menos denso, más frío y más seco, comparado con el del valle central, y la radiación solar es muy alta durante gran parte del año, lo cual implica una alta tasa de evapotranspiración y, por lo tanto, un déficit hídrico. La gran sequedad del aire cordillerano y el fuerte enfriamiento nocturno, explica la amplitud térmica diaria, que fluctúa entre 7°C y 10°C.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Para más detalles del contexto territorial, consultar documento *DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DE LA COMUNA DE SAN JOSÉ DE MAIPO PROYECTO SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE PARA ECOSISTEMAS DE MONTAÑA* (Santiago Andino, 2011).

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> De acuerdo a comunicaciones a la fecha establecidas con el Ministerio de Medio Ambiente.

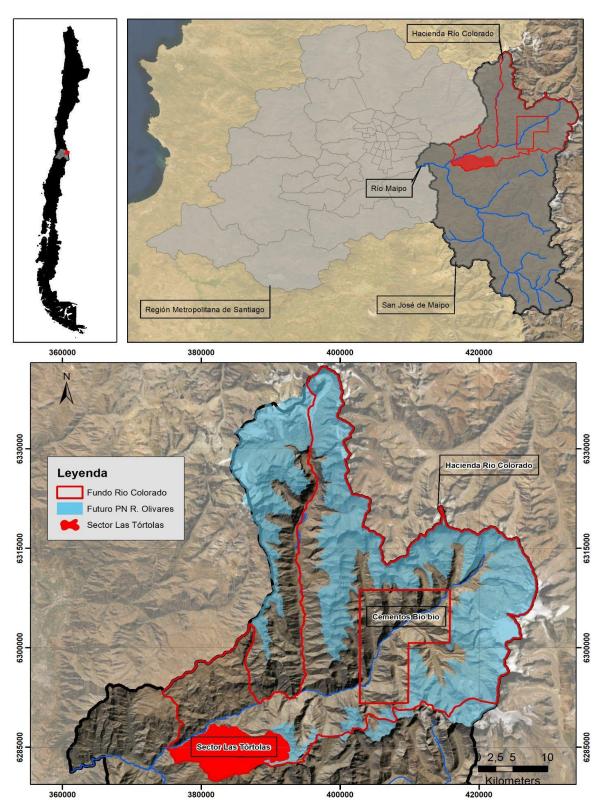


Figura 3. Emplazamiento del sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020).

Para la zona media de la invernada (1500 m s.n.m. aprox.), se estima una precipitación media anual (PPMA) de 655 mm, con una precipitación (PP) de 4,1 mm en el mes de enero y 130 mm en el mes de julio. En sectores más altos (2.500 m s.n.m. aprox.), se estima una precipitación media anual (PPMA) de 845 mm, con de 5,2 mm en enero y 170 mm en julio (Figura 4).

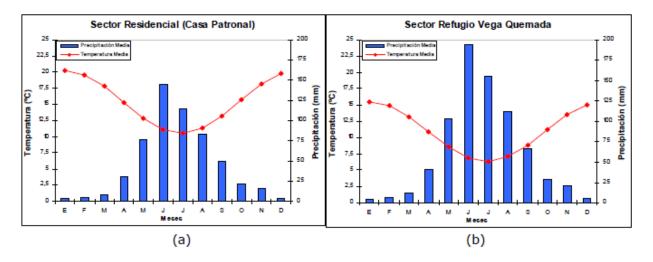


Figura 4. Climogramas referenciales del Fundo Lagunillas: variación anual de la temperatura y precipitación en a) sector residencial (1400 m s.n.m.), y b) sector refugio Vega Quemada (2800 m s.n.m.)

(Santiago Andino, 2011)

La localización ecorregional del sector Las Tórtolas varía altitudinalmente, abarcando varias categorías que se muestran en sentido ascendente en la Tabla 1.

Es importante mencionar que los datos pluviométricos presentados son sólo referenciales y no reflejan la realidad del Chile central durante la última década, afectada por una situación de mega sequía con déficits anuales de precipitaciones de hasta un 70%. Según el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia [(CR)²] (2021), a medida que avanza el siglo XXI, la definición de sequía como una condición transitoria está perdiendo sentido, ya que la disminución de la precipitación anual es sustancial y permanente. Así, la condición promedio de los próximos años podría ser similar a la observada durante la actual mega sequía, y se estaría transitando desde un clima mediterráneo a uno semiárido, lo que plantea un escenario de mayor restricción hídrica para los ecosistemas y agroecosistemas.

**Tabla 1.** Localización ecorregional del sector Las Tórtolas (elaboración propia según el Sistema de Clasificación de Gastó et al., 1993).

Ubicación aproximada en predio (m s.n.m.)	Reino	Dominio	Provincia	
1000 a 2300. Corresponde a la fracción más baja del predio, donde se desarrolla la ganadería de invernada y parte de la	Templado	Secoestival	Secoestival prolongado, subprovincia del pie de monte andino (Mapocho)	
veranada.	Presenta clima templado de verano con una sequía que se prolonga 8 meses. Las temperaturas del mes más frío son mayores a -3°C. La térmica diaria durante el verano es alta, y en invierno es b precipitaciones se registran especialmente en los meses de Clasificación climática de Köppen: Csb1.			
2300 a 3600. Corresponde a la fracción de altura superior, donde dominan los matorrales de	Seco	Estepario	Esteparia fría secoestival (veranada de montaña)	
altura y herbazales, además de las vegas. Ocupa la mayor superficie del predio.	Presenta una atmósfera seca con rocío frecuente. La temperatura media d			

## II.3 Biogeoestructura

## Distrito: Pendiente y relieve

El predio abarca un gradiente de 2.600 metros de altitud, desde los 1.000 a los 3.600 m s.n.m, por lo cual las geoformas varían de manera importante. Se presenta una zona de baja montaña, que corresponde prácticamente a la invernada y representa un 39,9% del predio; media montaña (2.000 a 3.250 m s.n.m.) que abarca la mitad (49,8%) del área, y alta montaña en los sectores por sobre los 3.250 metros de altitud que corresponde a un 10,3%.

Como patrón general se observa que el distrito cerrano (pendiente 46-66%) ocupa la mayor superficie, con 4.412 ha, mientras en ondulado (pendiente 10-34%) y montano (pendiente >66%) ocupan áreas de 2.185,7 y 1.924,3 ha., respectivamente. Por último, los distritos plano y depresional (pendiente <10%) son marginales y muy locales, sumando sólo 102,8 ha. Los detalles de distrito según las zonas de la montaña se entregan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Distritos (clases de pendiente) del Sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020).

		Dist				
Zona montaña		Plano y	Ondulado	Cerrano	Montano	Total
		depresional <10	<b>[</b> 10-34]	<b>[</b> 34-66]	>66	
	ha	53,8	1.032,5	1.722,8	629,9	3.439
Baja	%	0,6	12,0	20,0	7,3	39,9
	ha	47,7	1.047	2.206,2	998,9	4.299,8
Media	%	0,6	12,1	25,6	11,6	49,8
	ha	1,3	106,2	483,8	295,5	886,8
Alta	%	0,0	1,2	5,6	3,4	10,3
	ha	102,8	2.185,7	4.412,8	1.924,3	8.625,6
Total	%	1,2	25,3	51,2	22,3	100,0

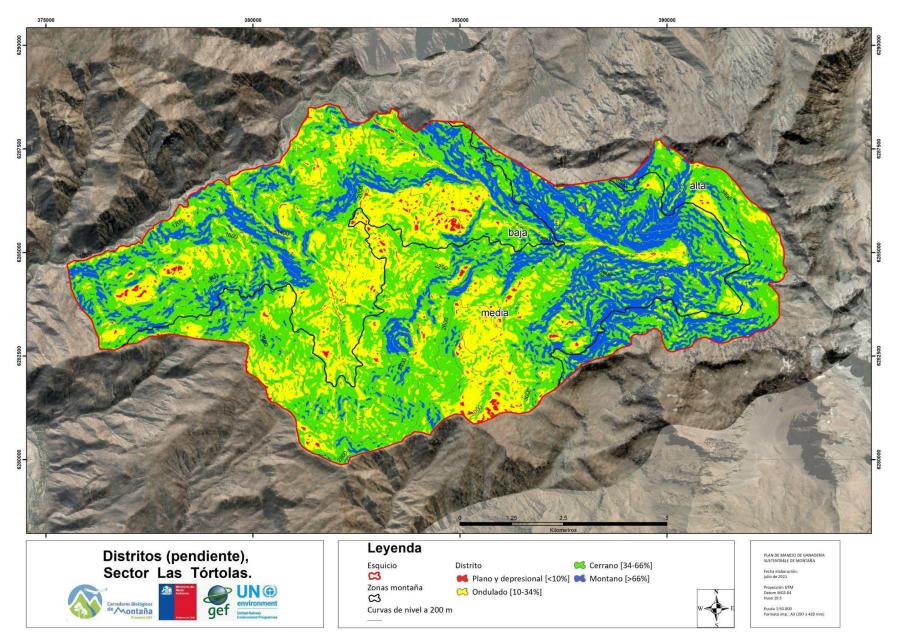
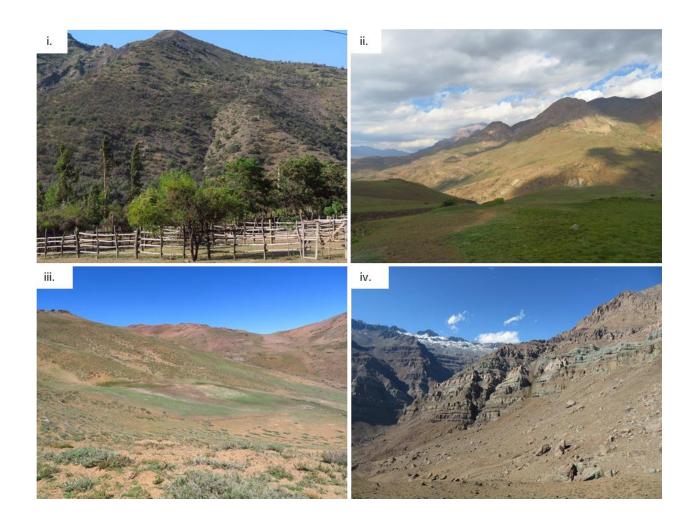


Figura 5. Distritos (rangos de pendiente del terreno) del sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020)



**Figura 6.** Diversidad de geoformas y distritos del sector Las Tórtolas. i. plano y cerrano en baja montaña; ii. ondulado y cerrano en media montaña; iii. distrito ondulado en media montaña; iv. distrito montano en zona alta de la cuenca (Elaboración propia, 2021)

## Vegetación y cobertura vegetal

La vegetación de montaña suele agruparse en formaciones relativamente homogéneas según rangos de altitud, conformando los llamados "pisos vegetacionales". El predio abarca 5 pisos vegetacionales (Luebert y Pliscoff, 2017), que el Ministerio de Medio Ambiente considera análogo a ecosistemas terrestres, abarcando formaciones de bosque esclerófilo mediterráneo en la parte más baja, pasando por matorrales de altura y llegando a herbazales y zonas prácticamente desprovistas de vegetación en la alta montaña. En medio de estas extensas formaciones de vegetación zonal que caracterizan los pisos, se encuentran las vegas, humedales andinos donde se concentra el recurso hídrico y forrajero.

El piso inferior del bosque esclerófilo mediterráneo andino, de *Quillaja saponaria* y *Lithraea caustica* (I), ubicado por debajo de los 1.400 m s.n.m., ocupa un 8,5% del área del predio, predominando coberturas de matorral y matorral con suculentas, ya que al estar en una exposición solana (es decir, las laderas están orientadas hacia el Norte), se desarrollan especies más adaptadas a la escasez de agua.

El piso del bosque esclerófilo mediterráneo andino, de Kageneckia angustifolia y Guindilia trinervis (II) (1.400 a 2.200 m s.n.m.) representa un 42% del área predial, predominando las coberturas de matorral andino y matorral, seguidos de matorral arborescente y matorral con suculentas.

En el piso del matorral bajo mediterráneo andino, de *Chuquiraga oppositifolia* y *Nardophyllum lanatum* (III) (2.200 a 2.700 m s.n.m.) ocupa un 22% del predio. La cobertura más abundante es el matorral andino, seguido de espacios con escasa o nula vegetación, ya que el distrito tiende a ser montano y por lo tanto el potencial de desarrollo de las comunidades vegetales disminuye, al igual que en los pisos más altos.

El piso del matorral bajo mediterráneo andino, de *Laretia acaulis* y *Berberis empetrifolia* (IV), situado entre los 2.700 y 3.400 metros de altitud, ocupa un 21% de la superficie predial, y predominan ampliamente los espacios con escasa vegetación, seguido del matorral andino. En este piso se concentra la mayor proporción de vegas del predio.

En el piso más alto (V) del herbazal mediterráneo de *Nastanthus spathulatus* y *Menonvillea spathulata* (5,3% del predio), se presenta una cobertura total de espacios con escasa o nula vegetación, ya que las comunidades vegetales presentan una estructura poco densa y existen abundantes afloramientos rocosos. El detalle de cobertura vegetal según pisos de vegetación se muestra en la Tabla 3, y su distribución espacial en la Figura 7.

Las vegas son humedales característicos de la zona andina, donde crece vegetación que difiere significativamente en su estructura y dinámica de la vegetación circundante (denominada "azonal" o "intrazonal"), característica de los pisos de vegetación (Squeo *et al.*, s.f.). Son alimentadas por aguas minerales provenientes de afloramientos en las laderas o cuencas de esteros, y representan gran parte de la productividad de biomasa vegetal de los pisos de mayor altitud, pudiendo llegar a ser 15 a 20 veces mayor a la vegetación zonal (Castellaro *et al.*, 2011). En el predio se cuantificó una superficie total de 27,9 ha de vegas, las cuales se presentan en los pisos II, III y IV, en proporciones de 17, 28 y 55%, respectivamente.

Desde una escala más amplia, en el predio se reconocen 31 biotopos, unidades ecosistémicas de escala local, que se relacionan con los ecosistemas terrestres de escala regional y nacional, los Pisos y las Formaciones Vegetacionales. Estas unidades ecosistémicas se caracterizan en función de su topografía y estructura vegetacional dominante, y serán monitoreadas respecto de su condición y provisión de beneficios ecosistémicos por el Ministerio del Medio Ambiente.

La vegetación que se encuentra hoy en todo el predio está muy influenciada por una historia de ganadería extensiva desarrollada de manera continua por más de 100 años, cuyo efecto, además, se ve acrecentado por la escasez hídrica de la última década. Dicha presión se refleja en la estructura y composición de la vegetación, destacando dos aspectos. En primer lugar, se distribuye en un patrón de parches de individuos o núcleos de individuos leñosos y/o espinosos separados por las huellas del ganado, en vez de presentar un dosel más continuo (Figura 8, i y ii). En estas huellas, normalmente se presentan microterrazas y canalículos de erosión, donde difícilmente la vegetación puede recolonizar si se mantiene un pastoreo continuo (sin períodos de descanso del pastizal).

En segundo término, existe un estrato herbáceo con abundantes especies exóticas anuales (Figura 8, i.), presentando sectores con dominancia de especies de baja palatabilidad o "indeseables" (Figura 8, iv.); mientras algunas especies nativas, o grupos funcionales, son muy escasas o ausentes, en comparación con áreas de referencia sin pastoreo. Las especies de mayor valor forrajero, principalmente gramíneas y algunas leguminosas, logran sobrevivir a la depredación y completar su desarrollo cuando cuentan con protección o nodrizaje de los núcleos de leñosas<sup>4</sup>, donde, además, tienden a concentrarse los bancos de semillas (Figura 8, iii.). Así, parece ser que, la vegetación arbustiva, tiene un rol clave para recuperar el potencial productivo del ecosistema, e incluso de la pradera.

Las vegas también muestran un efecto del sobrepastoreo, tanto en su composición de especies, como en el microrrelieve generado por el pisoteo sobre el suelo saturado de agua (Figura 9).

Respecto de la flora, a través de un levantamiento florístico para toda la Región Metropolitana de Santiago, financiado por el Proyecto GEF Montaña, en ocho parcelas ubicadas en el sector de Las Tórtolas se identificaron 68 especies, de las cuales 54 son nativas, y de estas 20 son endémicas. De estas especies nativas, siete se encuentran en categoría de conservación "Casi Amenazadas" y una "Vulnerable" según el 16º proceso del Reglamento de Clasificación de Especies. La especie "Vulnerable" corresponde a *Viviania marifolia*, conocida como oreganillo por los arrieros y asociada a un uso medicinal. Además se registraron 14 especies exóticas, de las cuales dos son consideradas invasivas, *Erodium cicutarium* conocido también como alfilerillo y la gramínea *Hordeum murinum*. Estos antecedentes preliminares dan cuenta de una flora de alto valor para la conservación, considerando que, casi el 38% de las especies nativas presentes son endémicas. Por otra parte, la presencia de especies en categoría de conservación da cuenta de un potencial rol del predio como refugio para éstas. En este contexto, es muy relevante apoyar prácticas productivas compatibles y que promuevan la conservación de la flora de este sector.

-

 $<sup>^{\</sup>rm 4}$  Estos aspectos de ecología vegetal son importantes de considerar para plantear el plan de pastoreo.

**Tabla 3.** Cobertura del sector Las Tórtolas, según pisos vegetacionales (o ecosistemas terrestres) que define el MMA (Elaboración propia, 2020).

N°	Piso vegetacional	Cobertura	Área (ha)	%
		Bosque y renoval nativo	13,8	0,2
		Matorral	364,3	4,2
1	Bosque esclerófilo mediterráneo	Matorral andino	5,6	0,1
	andino de Quillaja <i>saponaria</i> y <i>Lithraea caustica</i> (<1.400 m s.n.m)	Matorral arborescente	47,8	0,6
		Matorral con suculentas	289,5	3,4
		Escasa o nula vegetación	9,8	0,1
	Subtoto	ı	730,9	8,5
		Bosque y renoval nativo	23,7	0,3
		Matorral	1.089,9	12,6
	Bosque esclerófilo mediterráneo	Matorral andino	1.450,3	16,8
	andino de <i>Kageneckia angustifolia</i> y <i>Guindilia trinervis</i> (1.400-2.200	Matorral arborescente	483,3	5,6
l II	m s.n.m.)	Matorral con suculentas	428	5,0
		Vegas	4,9	0,1
		Escasa o nula vegetación	203,8	2,4
	Subtoto	3.683,9	42,7	
		Matorral	21,9	0,3
	Matorral bajo mediterráneo andino de	Matorral andino	1.496,4	17,3
III	Chuquiraga oppositifolia y Nardophyllum lanatum	Vegas	7,7	0,1
		Escasa o nula vegetación	392	4,5
	Subtoto	1.918	22,2	
		Matorral andino	434,8	5,0
	Matorral bajo mediterráneo andino de Laretia acaulis y Berberis empetrifolia	Vegas	15,3	0,2
IV	, zanacine empetinjena	Escasa o nula vegetación	1.381,9	16,0
	Subtoto	al	1.832	21,2

V	Herbazal mediterráneo de <i>Nastanthus</i> spathulatus y <i>Menonvillea spathulata</i> (>3.400 m s.n.m.)		460,8	5,3
	Subtoto	nl	460,8	5,3
	TOTAL			100

Nota: la categoría *espacios abiertos con escasa o nula vegetación* agrupa rocas, descampados, nieve, caminos y sectores de muy baja cobertura vegetal.

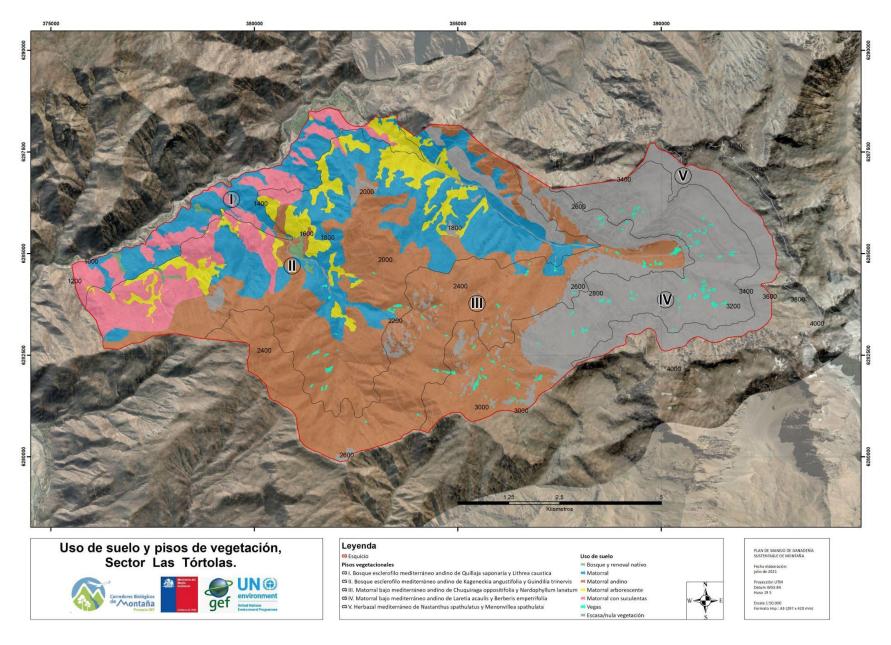


Figura 7. Uso de suelo y pisos de vegetación del sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2021)

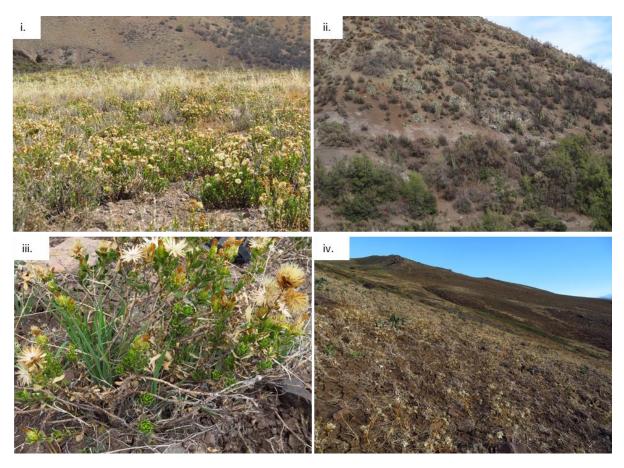


Figura 8. Vegetación característica del predio, su fisonomía y efecto del pastoreo continuo. (i.) Matorral andino y (ii.) Matorral con suculentas con estructura de parches y huellas de animales; (iii.) nodrizaje (protección) de los arbustos sobre las especies herbáceas forrajeras; (iv.) áreas con dominancia de especies "indeseables" (no palatables), en este caso Calycera eryngioides (Elaboración propia, 2021)



Figura 9. Vega en la zona de media montaña, en la veranada de 2020-2021 (Elaboración propia, 2020)

#### Fauna

Asociada a estos paisajes y vegetación existe una fauna típica de montaña, la cual ha podido ser, en parte, catastrada por el monitoreo con trampas cámara desarrollado por el equipo GEF Montaña. En este estudio, se han registrado para el sector cuatro especies domésticas: caballos, cabras, vacas y perros; y dos especies exóticas invasoras: liebres y conejos. Respecto de las especies nativas se identificaron cuatro especies; dos carnívoros, zorro culpeo y puma; un roedor, la vizcacha; y un marsupial, la yaca. Además se destaca el reciente avistamiento de gato andino en el sector del Embalse del Yeso y Santuario de la Naturaleza Cascada de las Ánimas, por lo que no se puede descartar su presencia en el sector de Las Tórtolas. Los tres carnívoros asociados al área, se encuentran en categoría de conservación, según el Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente: el zorro se encuentra en categoría "Vulnerable", el puma en "Casi Amenazada" y el gato andino en "En Peligro-Rara". Estas especies son denominadas como depredadores tope, ya que, al encontrarse en la cima de la pirámide trófica, regulan el tamaño de las poblaciones de sus presas, entre ellas las liebres y conejos, y por tanto son determinantes para toda la dinámica ecológica de estos ecosistemas (Farías, 2017).

En un sentido ecológico, la masa vegetacional representa la energía disponible en un ecosistema, y por tanto, de la cantidad y/o complejidad de niveles tróficos (consumidores) en el mismo. Los carnívoros especialistas, como el puma y gato andino (Figura 10), representan el último eslabón de la cadena trófica, y por tanto integran la información completa de todos los niveles tróficos inferiores. Por esto es, que se afirma, que la abundancia y diversidad de carnívoros en un sector dado constituyen indicadores importantes del funcionamiento y salud general de sus ecosistemas (Farías, 2017). Además, los depredadores tope se pueden considerar un componente frágil del ecosistema, puesto que en la medida que los carnívoros desaparezcan, se producirá un desbalance poblacional de sus presas, afectando a la larga las actividades agropecuarias, todas las especies de fauna silvestre y, eventualmente, los ecosistemas en su totalidad.



Figura 10. Gato andino captado en predio cercano al sector Las Tórtolas (GEF Montaña, 2020).

# <u>Unidades Homogéneas Ganaderas<sup>5</sup></u>

Las Unidades Homogéneas Ganaderas (UHG) son una aproximación al *sitio* del Sistema de Clasificación de Ecorregiones (Gastó *et al.*, 1993). El *sitio*, se define como una unidad con similares características de suelo y microclima, y por lo tanto, con similar productividad, y que se puede manejar de una misma forma (Gastó, Silva y Cosio, 1990). Los principales atributos para describir el sitio son la textura, profundidad e hidromorfismo (comportamiento del agua en el suelo).

Si bien el *sitio* no contempla elementos vegetacionales en su definición, en trabajos afines se plantea que la vegetación puede ser usada como una variable indirecta para discriminar entre sitios (Gastó *et al.*, 1993; Silva *et al.*, 1994), especialmente cuando se trabaja en predios de gran extensión. En dichos casos, las variables más relevantes para determinar el potencial de productividad y manejo de pastos naturales cordilleranos son, primero, la disponibilidad del recurso hídrico (hidromorfismo), y en segundo lugar la pendiente (distrito), que restringe la capacidad sustentadora.

En esta definición de UHG, se desarrolló una clasificación que tiene 3 componentes:

- UHG zonales: son una combinación de la vegetación (piso vegetacional y cobertura vegetal) y el distrito. Corresponden a la mayor parte del predio, abarcando un 71% de su superficie.
- UHG intrazonales: corresponde a las vegas, delimitadas mediante el uso del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y fotointerpretación. Abarcan una superficie pequeña de sólo 28 ha (0,3%), pero son de gran importancia ecológica, hidrológica y forrajera.
- UHG sin vegetación: corresponde a las zonas que presentan cobertura vegetal escasa de manera natural y vegetación ausente, ya sea natural (nieve, rocas) o artificialmente (caminos y descampados). Este componente de las UHG, que totaliza un 28,4% del área predial, será descontado para efectos de cálculos de productividad forrajera y capacidad de carga.

**Tabla 4.** Detalles Unidades Homogéneas Ganaderas del Sector Las Tórtolas y su superficie (ha) (Elaboración propia, 2020).

Component	Disa yagatasianal	Uso suelo	Distrito				Total
es UHG Piso vegetacional		OSO SUEIO	plano	ondulado	cerrano	montano	Total
		Bosque y renoval nativo	0	1,7	11,5	0,7	13,8
	Bosque esclerófilo	Matorral	1,5	83,7	242,9	36,2	364,3
UHG zonal	mediterráneo andino de Quillaja saponaria y Lithraea caustica	Matorral andino	0	0,5	2	3,1	5,6
		Matorral arborescente	1,5	8	35,4	2,9	47,8
		Matorral con suculentas	0	17	165,4	107,1	289,5
	Total piso		3	110,9	457,2	150	721,1
	Bosque esclerófilo mediterráneo andino de Kageneckia angustifolia	Bosque y renoval nativo	0	8	14,7	1	23,7
	y Guindilia trinervis	Matorral	5,4	296	633,1	155,5	1089,9

		Matorral andino	6,2	497,8	794,5	151,9	1450,3
		Matorral arborescente	2,1	197	253,7	30,5	483,3
		Matorral con suculentas	7,6	76	254,1	90,3	428
	Total piso		21,2	1074,7	1950	429,2	3475,2
	Matorral bajo mediterráneo andino de	Matorral	0	0,8	16,8	4,4	21,9
	Chuquiraga oppositifolia y Nardophyllum lanatum	Matorral andino	7,2	404,6	926,4	158,2	1496,4
	Total piso		7,2	405,4	943,1	162,5	1518,3
	Matorral bajo mediterráneo andino de <i>Laretia acaulis</i> y <i>Berberis empetrifolia</i>	Matorral andino	10,5	212,4	200,9	11	434,8
	Total piso		10,5	212,4	200,9	11	434,8
	Herbazal mediterráneo de Nastanthus spathulatus y Menonvillea spathulata		-	-	-	-	-
Subtotal UHG zonal		41,9	1803,5	3551,2	752,7	6149,3	
Subtota	Subtotal UHG Sin vegetación		2448,4				2448,4
Subtota	Subtotal UHG intrazonal (vegas)		27,9				
Total UHG predio						8.625,5	

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Ver informe metodológico y detalle de resultados en Anexo 1.

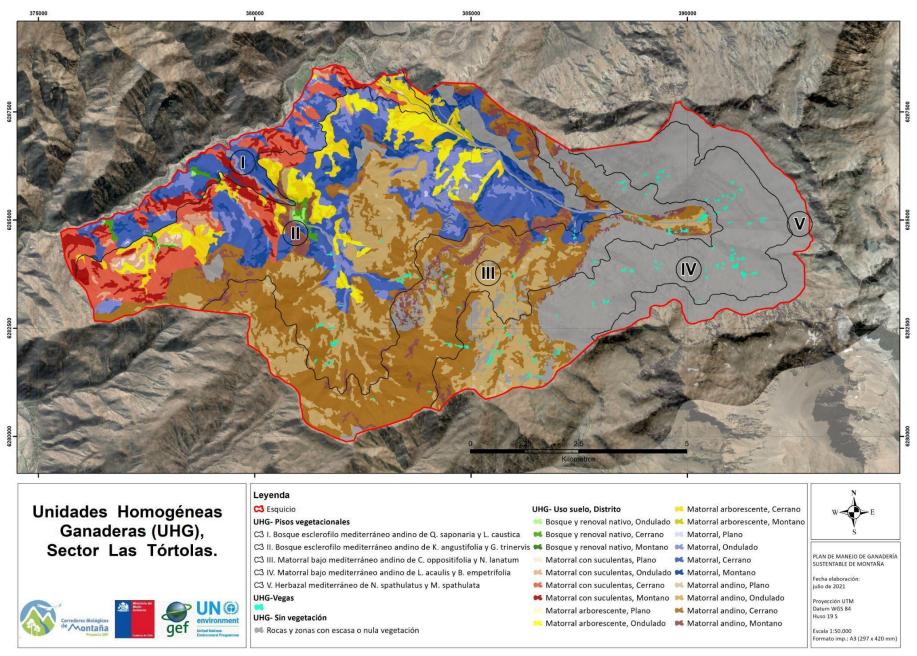


Figura 11. Unidades Homogéneas Ganaderas de Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020)

Nota: Cada color representa un uso de suelo, la tonalidad del color se oscurece según el distrito se hace más pronunciado. Los polígonos de borde negro delimitan los pisos vegetacionales.

El sitio de estudio se ubica en la parte baja del sistema de microcuencas Colorado-Olivares, cercano a la desembocadura del Río Colorado en el cajón principal del Maipo. Internamente, Las Tórtolas abarca dos microcuencas pequeñas que generan los dos esteros principales de régimen permanente, la del Aucayes (4.627 ha) y la de El Sauce (2.482 ha); mientras el resto de la superficie está conformada por quebradas menores con esteros de régimen estacional o permanente, desembocando todas en el Río Colorado.

Los puntos de provisión de agua con importancia ganadera (de acuerdo al régimen y seguridad de provisión), según información etnográfica y observacional, se concentran especialmente en las zonas altas de las cuencas. A medida que desciende, se encuentran puntos menos permanentes y con conflictos de uso, especialmente cerca del camino al Alfalfal. Se describieron 24 puntos a lo largo del predio, de los cuales 6 tienen una importancia muy alta, 12 una importancia alta, 3 media y 3 son poco seguros (ya que presentan conflictos de uso).

En cuanto a las vegas, se identificaron un total de 118 unidades, las cuales se ubican por sobre los 1.700 metros de altitud, concentrándose en la veranada de la cuenca del Aucayes, y en menor medida en la cuenca de El Sauce. Son vegas de pequeña superficie, con una media de 0,24 ha, un máximo de 1,96 ha, mientras la mínima registrada es de 0,01 ha (Tabla 5). Dichas unidades en general poseen conexiones dentro de una microcuenca o quebrada, constituyendo sistemas de vegas que pueden gestionarse conjuntamente. La mayoría de las vegas se ubica en sectores de distritos ondulados a montanos, correspondiendo a vegas del tipo "colgadas", lo cual se observa de manera clara en el sistema Los Chorriaos (Figura 12).

**Tabla 5.** Vegas del sector Las Tórtolas, según clases de tamaño (Elaboración propia, 2020).

Clases tamaño (ha)	Número unidades (%)	Superficie total (%)
<0,25	71	36
0,25-0,5	19	26
>0,5	10	37
Total	100	100

A partir de los 3.300 hasta los 4.000 m s.n.m. se identifica un conjunto de 15 unidades de glaciares de roca o litoglaciares, los cuales proveen de agua permanentemente a las vegas y esteros aguas abajo, por lo cual son un recurso clave a nivel del predio y de la cuenca, ocupando una superficie aproximada de 294 ha (Dirección General de Agua [DGA], 2009). Este tipo de glaciares son una particularidad de la criosfera de Chile Central, y constituyen un recurso hídrico estratégico en el actual contexto de cambio climático y mega sequía, pues su cobertura superficial de clastos genera una mayor resistencia al aumento de temperaturas, contribuyendo a la escorrentía de los ríos durante los meses más cálidos, especialmente en años de sequía (Fernández y Ferrando, 2018).





**Figura 12.** Pequeñas vegas típicas del predio, en distritos ondulados y cerranos (izquierda) y montanos (derecha) (Elaboración propia, 2020)

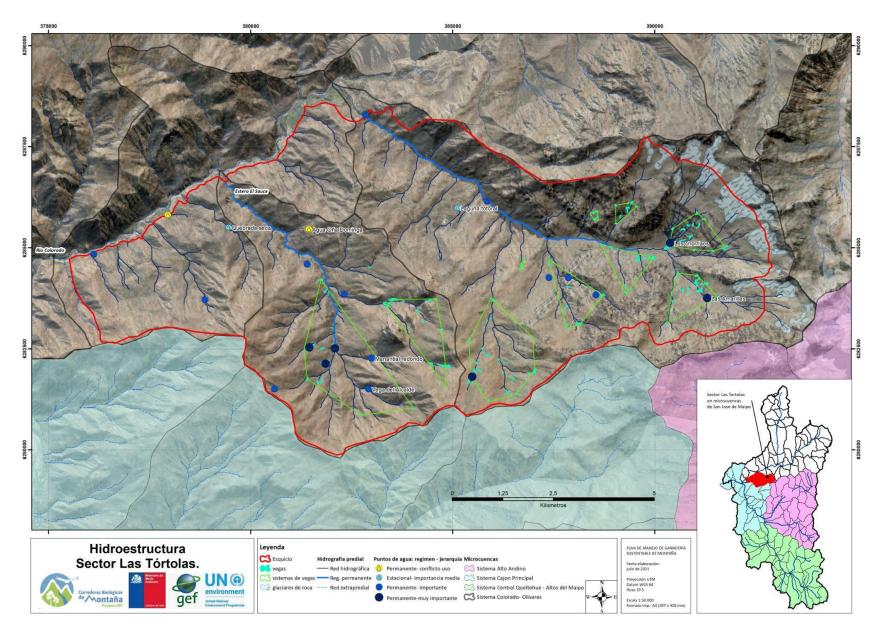


Figura 13. Hidroestructura del sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020)

#### II.5 Tecnoestructura: Elementos construidos

El predio presenta una implementación tecnoestructural básica, asociada a la producción ganadera, donde destacan los corrales del kilómetro 9, La Buitrera y La Cueca. En los dos primeros se realizan los rodeos de los meses de abril y octubre, respectivamente, además de los manejos sanitarios y marcaciones de animales. Existen también infraestructura de corrales y habitacional en las dos majadas activas actualmente, Las Tórtolas y Fajas Azules. Los cercados se presentan en el límite Sur, en parte del linde con el Santuario de la Naturaleza Lagunillas, por una extensión de 10 km aproximadamente, y en sector La Cueca (1 km) en la invernada, el cual tiene la función de facilitar la realización del rodeo. Las mallas son montadas y desmontadas anualmente para evitar que el peso de la nieve bote los postes sobre los que se apoyan. Los cercados proyectados a construir y los construidos con apoyo del proyecto GEF se presentan en el Programa de Infraestructura.

Además se presenta una extensa red de huellas de arreo que recorren prácticamente todo el predio, conectando los sectores de mayor frecuentación por los ganaderos. La baja intensidad de tránsito que presentan las huellas, así como los largos períodos de inutilización de acuerdo a las estaciones, determinan una condición estable de las mismas. En la Figura 14 se presenta el trazado simplificado de esta red, la cual presenta más de 150 km.

Existe un segundo grupo de elementos tecno estructurales asociados al proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, que consta de caminos, botaderos, campamentos y túneles, principalmente. Los caminos son transitados por camiones y maquinaria de variada envergadura, y están en buena condición puesto que la faena de construcción se encuentra activa, aunque entrando en proceso de cierre<sup>6</sup>.

En torno al Camino al Alfalfal se registra una gran cantidad de construcciones habitacionales, galpones y corrales, incluso asociadas a explotaciones mineras. Éstas se concentran alrededor de los kilómetros 5, 9 y 11.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Hay que señalar que no se tuvo acceso a la expresión cartográfica de concesiones y/o servidumbres de PHAM, por lo que aspectos de dicho proyectos, con infraestructura actual o futura, pueden no estar reflejados en esta cartografía.

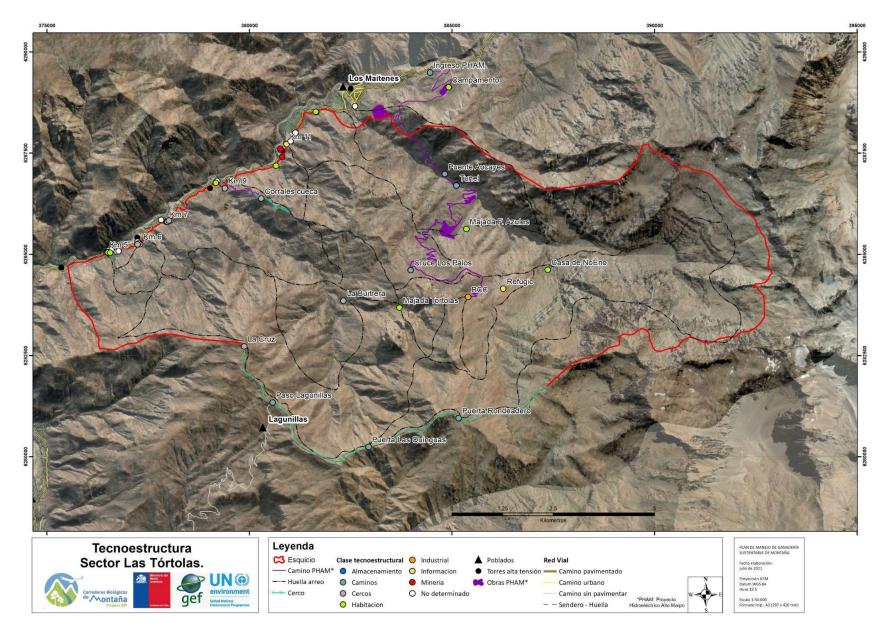
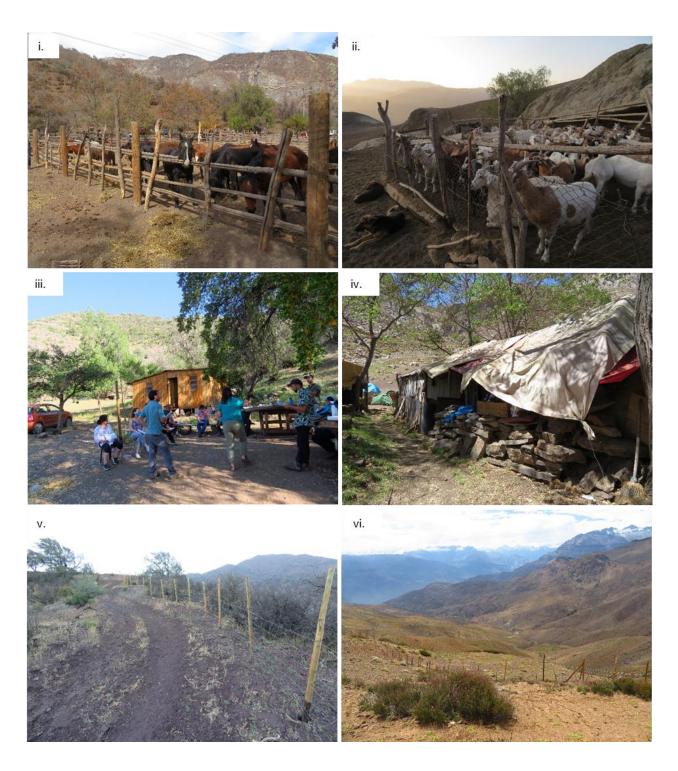


Figura 14. Tecnoestructura del sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020)



**Figura 15.** Principales unidades tecnoestructurales del Sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020). Figuras i y ii: corrales del km 9 y de la majada Las Tórtolas, respectivamente. Figuras iii y iv: construcciones para habitación, en el km 9 y en la majada Las Tórtolas, respectivamente. Figuras v y vi: cercos para facilitar el manejo animal en la invernada y linde con Santuario Lagunillas, respectivamente.

La división espacial del predio no posee límites físicos estrictos, sino que corresponde a la clasificación que se hace a partir del conocimiento empírico del territorio según el estilo de ganadería trashumante. Además, es una distinción que puede variar anualmente según las condiciones meteorológicas particulares. Se contempla realizar algunos cercados, para reforzar el esquema de pastoreo planificado respetando estas zonas, como se muestra en el programa de Infraestructura (Capítulo III).

Se reconocen dos grandes zonas, la veranada y la invernada, y además, una zona que denominamos de *transición*. La invernada es la parte baja del predio, donde se desarrollan matorrales y bosque esclerófilo como vegetación zonal. Los animales pasan ahí la época de bajas temperaturas y nieve (abril a octubre aproximadamente), alimentándose de la reserva de forraje acumulada durante la primavera anterior y del eventual pulso de crecimiento del otoño respectivo. Se realiza un rodeo de los animales en abril, luego del cual se dejan los animales que no se venden en esta zona. Se extiende aproximadamente entre los 1.000 y los 2.000 m s.n.m. y abarca el 35,5% de la superficie predial.

La veranada es la zona alta del predio, donde se desarrollan matorrales de altura y herbazales como vegetación zonal. Una fracción importante de la producción forrajera se concentra en las vegas, donde además están las fuentes de agua más seguras. Esta zona, que ocupa un 49% de la superficie predial, se usa en la estación cálida entre los meses de octubre y abril, y se extiende por sobre los 2.000 m s.n.m. aprox.

La zona de transición es un espacio entre ambas zonas que puede ser usado como veranada o como invernada, según las condiciones particulares del año. Permite tener a los animales más cerca al momento de hacer los rodeos de octubre y abril. En años de frío o nevada tempranos, se pueden llevar los animales ahí antes de bajar a la invernada; en años con escasez de agua o forraje al final de la estación fría, se puede subir a la transición mientras se produce el deshielo en la veranada. La altitud aproximada de esta zona es entre 1.800 a 2.000 m s.n.m., ubicada en torno a los corrales de La Buitrera, ocupando un 15,5% del área predial. Aquí se desarrollan las vegas de menor altitud del predio, en torno a la cota 1.800, lo cual permite contar con agua y pasto relativamente seguros.

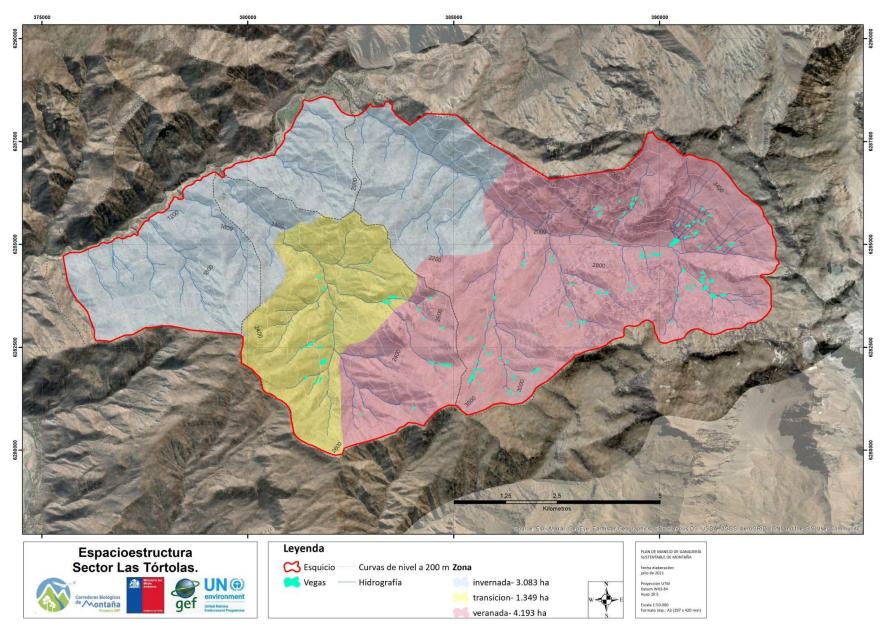


Figura 16. Espacioestructura del sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2021)

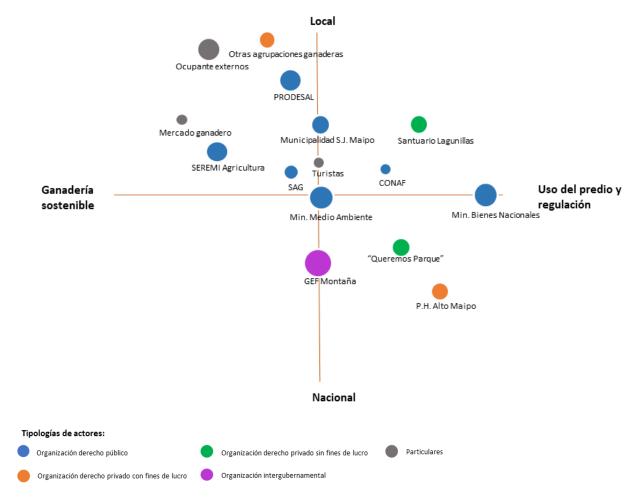
#### II.7 Socioestructura

#### Actores sociales

Es importante situar el presente piloto de ganadería de montaña en su contexto social, para darle coherencia, viabilidad y continuidad en el tiempo, considerando la multiplicidad de actores sociales y relaciones entre éstos, para adoptar soluciones más allá de lo *meramente técnico*. El presente análisis de actores se realiza desde la subjetividad del piloto y el interés en su concreción.

Los principales actores sociales que se han identificado durante este trabajo son diversos, y representan intereses variados sobre el devenir propio y del territorio, lo cual determina sus respectivas actuaciones en él. Estas actuaciones pueden tener alcance directo en el predio, en su entorno inmediato (cuenca o comuna), o más amplio (ej. regional, nacional). En este sentido, podemos establecer un *centro*, en el cual cada actor se sitúa para incidir en el territorio, que puede ir de *lo local* a *lo nacional*. Actores que se sitúan en *lo local*, están, probablemente, implicados en la ganadería y el uso o gestión (sustentable) de recursos naturales a baja escala; mientras quienes se vinculan desde *lo nacional*, estarán más implicados en la promoción de políticas o metas generales, de mayor escala, como la protección de biodiversidad, o la producción energética.

Ahora bien, si consideramos los dos principales requisitos expuestos para la concreción del presente plan, la exclusión de uso ganadero por terceros (ajenos a la agrupación) y la gestión ganadera sostenible, podemos situar el quehacer de los actores identificados según su afinidad o implicación con éstos. En la Figura 17, se muestra un esquema de localización de actores según dos ejes: un geográfico, de local a nacional, y uno con respecto a los requisitos del Plan de Manejo. El color de las esferas representa a las tipologías de actores sociales (según Queron, 2002) y el tamaño de las esferas representa la importancia/participación relativa de cada actor en el trabajo del presente Plan de Manejo.



**Figura 17.** Localización estratégica de actores sociales identificados en la construcción del Plan de Manejo de Ganadería Sustentable de Montaña con la Agrupación Las Tórtolas (Elaboración propia, 2021)

Por tratarse de un territorio de alto interés público y situarse en una propiedad fiscal, se observa una gran cantidad de instituciones públicas implicadas (color azul), como el municipio, servicios públicos como la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Programa de Desarrollo Local de San José (PRODESAL), Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIs) y ministerios. El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) se ubica en el centro, en tanto gestor del Proyecto GEF que articula distintas escalas de trabajo, de lo internacional a lo local, y busca equilibrar la actividad agropecuaria con la protección de la biodiversidad. El Ministerio de Bienes Nacionales (MBN), por su parte, está implicado directamente en la definición del uso y régimen de usufructo que se asignará al predio. La SEREMI de Agricultura ha entregado un apoyo político y seguimiento permanente al piloto de ganadería; por último, el PRODESAL ha participado activamente y se proyecta como el ente técnico local clave para dar continuidad al piloto una vez terminado el proyecto GEF.

Por otro lado, se registra el interés de la sociedad civil organizada (color verde), formalmente o no, que promueve la protección oficial de la cuenca. En el esquema se señala la iniciativa ciudadana *Queremos Parque*, que agrupa a una serie de ONGs y actores locales, regionales y nacionales, ligados al

ecologismo. El Santuario dela Naturaleza Lagunillas se ha implicado en el piloto ya que deslinda con el predio Las Tórtolas y tienen interés en los resultados y aprendizajes que se puedan obtener, así como experiencia en gestión colectiva de pastizales, que han facilitado al piloto.

Dentro de los *particulares* o grupos no organizados (gris), el grupo de mayor relevancia en el Piloto es el de ocupantes externos, que hacen uso tradicional -o no- del predio. Algunos son ex integrantes de la Agrupación Las Tórtolas, también hay miembros de otras agrupaciones locales, y personas no afiliadas a ninguna. Estos grupos atentan contra la finalidad de la *acción colectiva*, y generan el dilema del *free rider* o del polizón, que consiste en usuarios del sistema de bienes comunes que hacen uso sin acatar las reglas de gestión colectiva (de la agrupación y el plan de manejo). Esto ocurre porque existe dificultad de excluir a los ocupantes externos del sistema (el predio). Este grupo está centrado localmente y su interés es desarrollar la ganadería, sin consideración por el resto ni la sostenibilidad de la actividad.

Entre las organizaciones privadas con fines de lucro, se identifica a las demás agrupaciones ganaderas del cajón del Colorado, que están implicadas en sus propias demandas de terrenos hacia el MBN, y con quienes se comparte un sustrato cultural común; sin embargo, no se han implicado directamente en el piloto. La empresa AES Gener, titular del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, tiene relación directa porque sus obras se superponen espacialmente con parte del predio Las Tórtolas; sin embargo, el trato con la agrupación y el proyecto GEF se ha restringido a temas de accesibilidad y transporte en el predio a través de sus caminos.

### Comunidad

La agrupación se conforma por 23 socios de pleno derecho y 3 socios colaboradores, quienes participan y apoyan en las actividades colectivas. Además, hay un grupo que participa de la agrupación de manera informal y esporádica, por lo general pertenecen a las familias de los socios. El conjunto de ellos constituye una comunidad de usuarios del predio (sistema de bienes comunes) que desarrollan la ganadería de montaña, unidos por varios vínculos que refuerzan el sentido de identidad común.

Existe una historia de varias generaciones de ocupación del territorio que ha configurado una cultura de montaña y arrieraje, además de una serie de vínculos familiares con preponderancia de dos familias, las familias Contreras y Urtubia. Además, se cuenta con vínculos de vecindad que los unen en torno a las localidades de Maitenes, el camino al Alfalfal, y en último término al pueblo de El Canelo, aunque algunos socios también se encuentran en Santiago. Del total de 26, entre socios y colaboradores, hay participación mayoritariamente masculina (20 personas), pero también se observa participación activa e incluso liderazgos de mujeres (6 personas), lo cual es un rasgo particular entre las agrupaciones ganaderas del sector. En cuanto a la edad de los socios, fluctúa entre 28 y 84 años, siendo 53 años la media, y 4 de los socios son mayores de 70 años.

La actividad ganadera, más allá de los rendimientos y escasa rentabilidad que presenta en la actualidad, es el eje articulador del quehacer de la agrupación. La mayoría de los socios poseen ganado bovino y varios poseen equinos. Sólo tres poseen ganado caprino en el predio y son justamente los socios cuya principal actividad económica es la ganadería, ya que la elaboración de queso de cabra entrega el mayor retorno económico; mientras el resto ejerce también trabajos asalariados en otras actividades.

El manejo ganadero se desarrolla conjuntamente. Los principales hitos son los rodeos de abril y octubre, en los cuales participa toda la comunidad de manera obligatoria, además de algunas faenas variables, como la manutención de infraestructura. Las principales problemáticas que enfrentan también son comunes, como la depredación del ganado por fauna silvestre y feral; la creciente sequía y el rendimiento decreciente de la actividad ganadera; el desinterés de las nuevas generaciones en desarrollar esta actividad o conflictos intergeneracionales que no permiten un espacio para su incorporación; el robo de animales, entre otras. Por el contrario, la gestión comercial (adquisición y venta) del ganado la realiza cada socio de manera particular, con resultados disímiles.



**Figura 18.** Comunidad de pequeños ganaderos Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020). Figuras i y ii: realización del rodeo en octubre y abril, respectivamente. Figuras iii y iv: participación de los socios en actividades del proyecto GEF

#### Toponimia y conocimiento del territorio

La agrupación posee un fuerte vínculo con el territorio, el cual se ha forjado por al menos cuatro generaciones de expresión y desarrollo de una cultura de montaña y de arrieraje. El territorio, entonces, posee una multiplicidad de connotaciones que van desde aspectos inmateriales como costumbres, creencias, recuerdos, relaciones familiares, etc., hasta aspectos concretos como el uso medicinal de plantas silvestres, o la orientación espacial que permite a los/as ganaderos/as transitar a caballo y a pie por extensas y abruptas geografías.

La toponimia local es una forma simplificada de graficar el vínculo y arraigo con el territorio, dando cuenta de cómo la comunidad interpreta y da sentido a un territorio que conoce en profundidad, transformándolo en un paisaje cultural. Podría, además, constituir una base para caracterizar los recursos culturales del predio, en sus distintas categorías (arqueológico, histórico, etnográfico, paisajes culturales) (Núñez, 2010).

En la Figura 19 se muestra una cartografía de topónimos construida colectivamente en varias jornadas de trabajo, la cual entrega una visión -acotada- de las denominaciones de los hitos y espacios del sector Las Tórtolas. Esta cartografía ha sido una herramienta esencial para llevar a cabo el trabajo con la comunidad, ya que constituye un lenguaje común o *sistema de referencias espaciales* que ha permitido crear delimitaciones de zonas (como la invernada y veranada), proyectar infraestructuras (como cercos), conocer relatos del predio y los manejos ganaderos. Se muestra un total de 115 toponimias repartidas en el predio<sup>7</sup>, representadas con los prefijos fito, geo, hidro, tecno y zoo topónimos según los elementos aludidos por los nombres.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Esta representación tiene un sesgo según la posibilidad de acceder a los distintos lugares del predio con los ganaderos, por lo que los espacios más transitados poseen mayor descripción que los observados de manera remota.

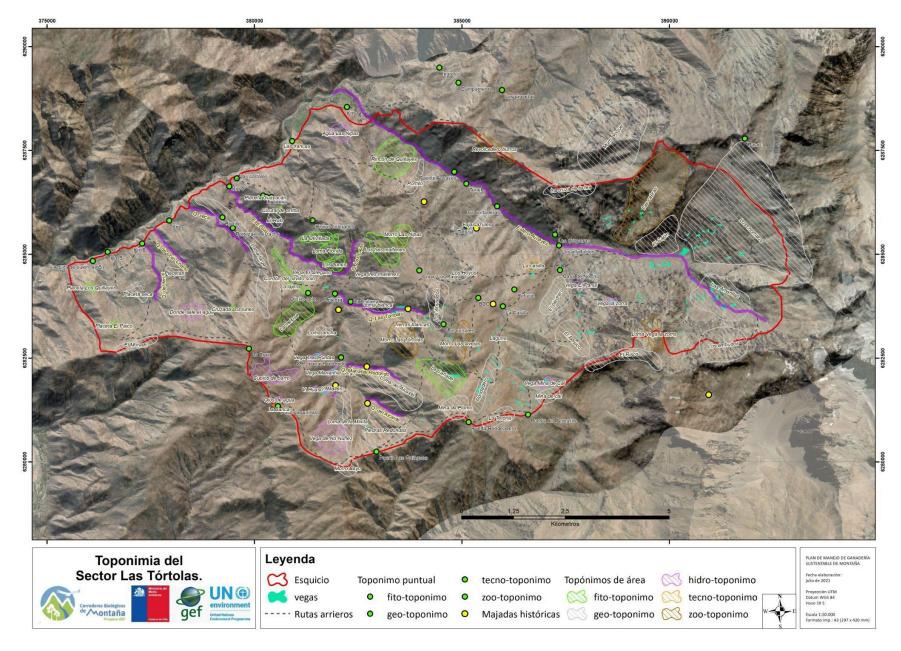


Figura 19. Topónimos del Sector Las Tórtolas (Elaboración propia, 2020)

#### Gobernanza y organización

La agrupación se estructura formalmente como una organización funcional típica, con una directiva y sus respectivos suplentes. Las tareas de gestión recaen principalmente en la figura del presidente y no están repartidas de manera equitativa entre la directiva. Complementariamente, existe la figura de capataz, que ejerce un liderazgo en la realización de los rodeos y es elegido democráticamente año a año. También hay liderazgos naturales dados por la experiencia en el campo y la edad, los cuales no necesariamente ejercen cargos formalmente en el grupo; los cuales se ha intentado reforzar y hacer partícipes activamente en la formulación del Plan de Manejo.

Las decisiones más relevantes se toman por votación simple en las asambleas, las cuales son convocadas con periodicidad mensual (bimensual en el contexto de la pandemia) y con una participación media. En estas reuniones a veces se tomaba un acta para registrar los procesos de toma de acuerdos y deliberación, pero en el último tiempo se ha perdido esta costumbre, la cual se ha intentado retomar durante el proyecto.

Ha sido importante para la facilitación del trabajo participativo comprender que hay una preponderancia de los grupos familiares más numerosos, que puede generar tensiones en la toma de decisiones de distinto orden. Asimismo, se reconocen otros dos aspectos o atractores entre los miembros de la agrupación que se suman a los vínculos familiares y son el sector de residencia, entre quienes viven contiguos al predio y quienes viven en otras partes de la comuna y la tipología animal o actividad pecuaria que se realiza. Donde el trabajar con bovinos, equinos o caprinos, genera un piso e interés y conocimiento común que también tiende a aglutinarlos o ser motivo de distancia entre ellos.

# III. Ordenación y Programación<sup>8</sup>

### III.1 Objetivos del Plan de Manejo

## Objetivo General

Generar un instrumento, que ordene la actividad ganadera en el predio, permitiendo la recuperación de los ecosistemas de montaña y posibilitando la mantención de una cantidad de ganado compatible con la conservación de la vida silvestre, con un enfoque de ganadería sustentable de base comunitaria.

# **Objetivos Específicos**

- 1. Mantener y/o restaurar la funcionalidad de los ecosistemas del predio para maximizar los servicios ambientales que provee.
- 2. Utilizar la gestión ganadera como una herramienta que permita potenciar el desempeño productivo de los ecosistemas en el largo plazo.
- 3. Plantear una diversificación económica de la agrupación Las Tórtolas, incluyendo el sector de los servicios.
- 4. Fortalecer el manejo asociativo del campo a través del desarrollo de la gobernanza interna de la agrupación.
- 5. Generar una herramienta que permita evaluar la gestión del ecosistema predial para orientar las decisiones respecto de su administración.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Para más detalles del contexto territorial, consultar documento *DIAGNÓSTICO TERRITORIAL DE LA COMUNA DE SAN JOSÉ DE MAIPO PROYECTO SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE PARA ECOSISTEMAS DE MONTAÑA* (Santiago Andino, 2011).

Se han identificado una serie de Amenazas y Riesgos para la consecución de los objetivos del plan de manejo. Por lo tanto, ameritan ser atendidas en los distintos Programas de Manejo. Destacan amenazas relativas al uso del predio por terceros, ya sea para fines ganaderos u otros, que afectan - al menos potencialmente- a los recursos prediales, al ganado, o incluso a la orgánica de la agrupación. Otras amenazas están relacionadas directamente con la forma de organización de la agrupación, que se deben abordar desde el punto de vista de la gobernanza interna. También existen situaciones riesgosas, que tienen causas mayoritariamente naturales, con las cuales se deben generar respuestas adaptativas, desde la gestión ganadera e institucional. Se entrega una visión espacial de estas amenazas en el predio, en la Figura 20 y un análisis de su relevancia en función de los objetivos del Plan, en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Calificación cualitativa de amenazas de acuerdo a los objetivos específicos del plan de manejo, según su alcance, severidad y urgencia; cualificación A: alta, M: media, y B: baja (Elaboración propia, 2021, basado en Wildlife Conservation Society, 2019).

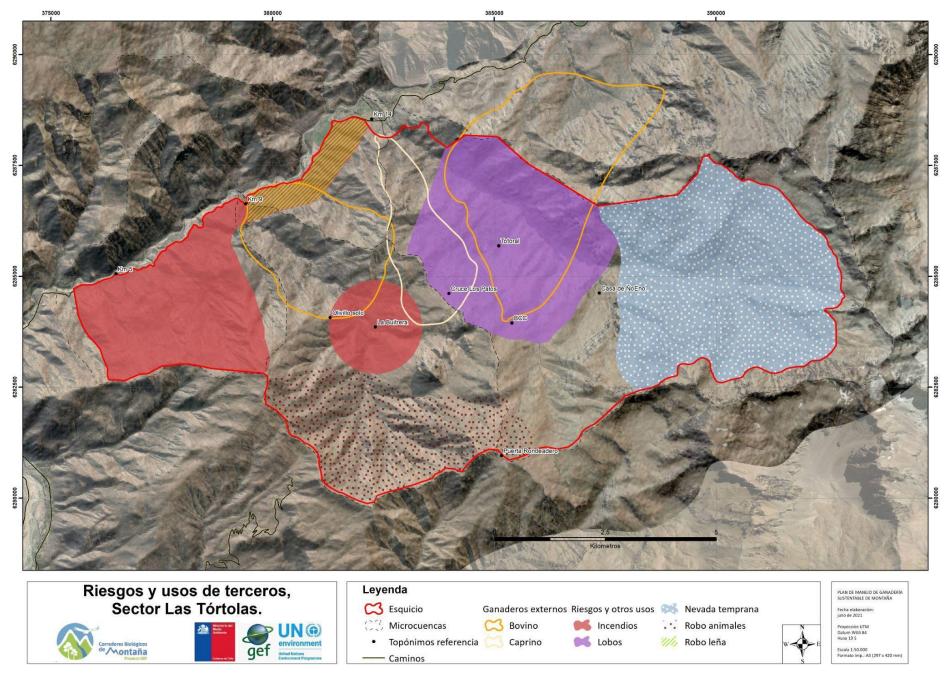
Amenaza/ Objetivos	Recuperar los     ecosistemas del     predio	2. Mejorar gestión ganadera	3. Diversificación económica	4. Manejo asociativo del campo	5. Evaluar la gestión del ecosistema	Calificación amenaza
Animales "lobos" o	А	М	В	В	В	М
ferales						
Nevada temprana	В	M	В	В	В	В
Concentración de responsabilidades	М	М	Α	Α	М	Α
Falta cohesión	M	А	M	А	М	Α
Baja agregación de valor	В	М	А	М	В	М
Usuarios ganaderos externos	А	А	В	M	В	Α
Riesgo incendios	А	В	M	В	В	M
Corta de vegetación	М	В	В	В	В	В
Robo infraestructura	M	M	M	M	В	M
Robo animales	В	А	В	M	В	М
Depredación ganado	В	А	А	M	В	Α
Megasequía y CC	А	А	М	В	В	Α
Calificación del objetivo de manejo según amenazas	А	А	М	М	В	

#### Amenazas internas:

- a. <u>Existencia de "lobos" o ganado feral:</u> Los "lobos" son vacunos, equinos o mulares asilvestrados que permanecen en el predio durante todo el año, atentando contra los períodos de recuperación (no pastoreo) que requiere la vegetación. Contribuyen al sobrepastoreo, sin generar ningún tipo de retorno económico. Además, en el caso de los bovinos estos animales son peligrosos para quienes transitan por el predio, ya que pueden atacar a personas o generar accidentes en el intento de atraparlos.
- b. Nevada temprana: Es un riesgo natural variable año a año, aunque en algunas temporadas ha causado la muerte de animales que no se alcanzan a bajar a tiempo. Se determinó que la zona de "el cajón", en la parte alta de la cuenca del estero Aucayes, es la de mayor riesgo, ya que está en la alta montaña y tiene un relieve pronunciado que restringe las rutas de salida seguras para los animales. Se consideró como amenaza interna porque debe ser abordado desde la gestión ganadera y de la organización, y no involucra a terceros.
- c. Concentración de responsabilidades y participación en la agrupación: La agrupación tiene una tendencia a concentrar las decisiones y responsabilidades en pocas personas que asumen liderazgos, lo cual les genera una demanda de tiempo de gestión muy elevada. Asimismo, hay subgrupos que concentran las decisiones y de cierta forma el control de la agrupación, existiendo una inequidad de poder que produce tensiones y desincentiva la acción colectiva.
- d. <u>Falta de cohesión</u>: Se ha constatado la ocurrencia de malentendidos cuando existen actuaciones o decisiones de socios particulares sobre el campo (de uso común), lo cual crea desconfianzas y atenta contra la acción colectiva. Para esto es relevante reafirmar los compromisos individuales en pro de una finalidad común, en cada ámbito de acción, y generar mecanismos de monitoreo recíproco del cumplimiento de obligaciones y del respeto de los acuerdos, tanto en la toma de decisiones como en la gestión ganadera. Esto también ocurre con la gestión comercial de los animales, que se realiza de manera individual.
- e. <u>Baja agregación de valor de producción ganadera:</u> Los principales bienes comercializados por los ganaderos son animales vivos (novillos, potrillos, etc.), cuyos rendimientos están bastante mermados por la depredación por parte de fauna silvestre y feral, y por la falta de forraje. Pocos socios elaboran queso de cabra, de manera informal y muy artesanal, lo cual dura aproximadamente 5 meses/año y genera beneficios más interesantes, aunque requiere del esfuerzo de vivir en la majada durante todo el verano. No existe actualmente un desarrollo de oficios que permitan agregar valor a productos pecuarios como cueros y carne, o en el rubro lácteo.

#### Amenazas externas:

- a. <u>Uso ganadero por terceros:</u> Existen varios usuarios antiguos del predio que no forman parte de la agrupación y por lo tanto no se adscriben a los acuerdos tomados conjuntamente para regular la provisión y aprovechamiento de los recursos, favoreciendo la sobre explotación de la pradera y degradación del ecosistema. Éstos hacen uso de distintas áreas del predio con vacunos, cabras e incluso burros.
- b. <u>Riesgo de incendio:</u> Se identificaron como zonas potenciales de riesgo de incendio a la franja paralela al camino al Alfalfal, que presenta mayor accesibilidad y una vegetación forestal con mayor carga de combustible seco; y al área alrededor de la Buitrera (corrales), ya que presenta mayor frecuentación por personas que ingresan al predio a cazar y pernoctan en dicha área.
- c. <u>Corta de vegetación nativa</u>: Se registró a personas locales, con presencia histórica y de asentamientos recientes, que ingresan al predio a cortar árboles o arbustos para la extracción de leña. Esto ocurre especialmente en la zona contigua al camino al Alfalfal, entre el km 9 y el km 14.
- d. <u>Robo de infraestructura hídrica:</u> Los nuevos asentamientos o tomas irregulares de terreno a lo largo del camino al Alfalfal han generado una mayor presión por el uso de recursos hídricos, aumentando el conflicto en la mantención de sistemas de captación, acumulación o traslado de agua para abrevar a los animales. Estos elementos han sido robados o dañados rápidamente cuando se han instalado.
- e. <u>Robo de animales:</u> Ha ocurrido en la zona, históricamente, causando perjuicios económicos para la ya alicaída actividad de crianza y generando una presión adicional a los ganaderos. La zona definida como más riesgosa es en el límite con el Fundo Lagunillas, que posee un acceso público desde la cuenca vecina, por lo cual es menos visible para las personas de la agrupación, aunque también se registran robos en otras zonas del predio.
- f. <u>Depredación del ganado</u>: Constituye una de las principales amenazas para la actividad ganadera, aunque hay escasos datos para cuantificar la magnitud real del daño causado, pero la ausencia casi total de crías de equinos (presa preferida del puma según los miembros de la agrupación) Se dan dos situaciones diferentes:
  - i. por fauna silvestre: es una pérdida que se debe asumir, por realizarse una ganadería de bajo control o supervisión, en ambientes con presencia natural de depredadores. La situación más crítica es el ataque de pumas sobre crías de equinos y bovinos, aunque puede afectar a individuos jóvenes y adultos de ambas especies.
  - ii. por fauna feral: el daño por animales ferales (perros) es principalmente sobre crías de bovinos, en toda la extensión del predio. Es una problemática generalizada en el medio rural de Chile, y que no cuenta con una respuesta institucional por parte del Estado, debiendo asumir los costos los propietarios de animales.
- g. <u>La megasequía y el cambio climático</u>: La actual megasequía de Chile central no es un evento extraordinario sino que se relaciona a un tránsito hacia un clima más árido, que impone un escenario de progresiva restricción del potencial productivo de la ganadería extensiva. En escenarios de sequía extrema, las vegas, ecosistema de mayor productividad, podrían experimentar una reducción de tamaño y una mayor fragilidad en su régimen. Asimismo, el descenso de precipitaciones líquidas y sólidas estaría generando que algunas fuentes de agua que solían ser de régimen permanente, comiencen a mostrar mayor estacionalidad.



**Figura 20.** Visión espacial de los riesgos y usos por parte de terceros en el Sector Las Tórtolas, según la comunidad (Elaboración propia, 2021)

# III.3 Programas de Manejo

Los programas de manejo presentan la síntesis de los tópicos trabajados con la comunidad Las Tórtolas para transitar hacia un manejo ganadero sustentable, considerando las potencialidades y limitantes del territorio, así como las características de la comunidad de usuarios del mismo y las amenazas ya presentadas.

Se proponen programas temáticos que agrupan las acciones a implementar para dar respuesta a los distintos objetivos trazados en el Plan de Manejo (resumen en Figura 21). Cada programa posee, entonces, un objetivo y una meta propia, acciones, responsables (principalmente la directiva de la agrupación), indicadores de avances y medios verificadores de su cumplimiento. Con respecto a los verificadores, se intenta utilizar un mínimo de registros escritos que permitan dar cuenta de varios procesos a la vez, para no aumentar excesivamente la gestión asociada a ello. En general, nos remitimos a acuerdos generados ("protocolos") en el proceso de creación del plan, y al registro de la toma de decisiones en las actas de las asambleas. Además, cada programa tiene documentos anexos que entregan mayor detalle sobre los "protocolos" y metodologías a utilizar.

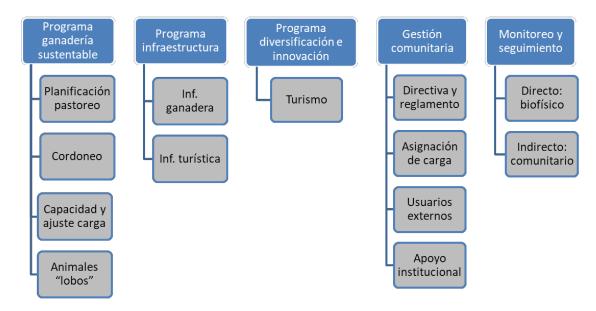


Figura 21. Programas del plan de manejo y los principales temas que aborda cada uno

# III.3.1 Programa de Ganadería Sustentable

El programa de ganadería sustentable agrupa las actividades necesarias para cumplir con los dos principales pilares del plan de manejo, el ajuste de carga y la planificación del pastoreo (Tabla 7). Evidentemente, estos aspectos tienen relación con la organización de la Agrupación para realizar y registrar las labores, lo cual se detalla en el Programa de Gestión Comunitaria.

**Tabla 7.** Programa de Ganadería Sustentable de Montaña.

Objetivo programa		Realizar una ganadería sustentable de montaña, que permita mantener y/o mejorar los ecosistemas del predio			
Meta		La agrupación incorpora el pastoreo planificado como enfoque de ganadería sustentable a partir de la veranada de 2021-2022			
Acciones		Responsable	Indicador de avance/ejecución	Verificador	
	Realizar un inventario ganadero exhaustivo y transparente en cada rodeo	Mesa técnica + directiva y PRODESAL	N° de animales contabilizados	Inventario Ganadero firmada por PRODESAL	
	Determinar el escenario productivo de la temporada siguiente	Mesa técnica + directiva y PRODESAL	-Indicadores climáticos: precipitación y nieve	Acta asamblea con acuerdo,	
Ajuste de			-Indicador vegetacional (in situ)	firmada por PRODESAL	
carga	Realizar un ajuste de carga anualmente de acuerdo al escenario estimado	Mesa técnica + directiva y PRODESAL	-carga animal/ capacidad carga de temporada	Inventario ganadero en el rodeo siguiente	
	Mantener un control permanente de animales "lobos" en el predio	Mesa técnica + directiva	N° lobos remanentes en el campo, en cada rodeo	Registro de trabajo	
Planificación	Realizar la planificación del pastoreo e implementarla cada temporada	Mesa técnica + directiva y PRODESAL	Tiempo de pastoreo por unidad	Planilla de planificación de pastoreo	
pastoreo	Implementar "cordoneo" para		% del protocolo cordoneo Planilla de planificació		
	manejar los animales según el plan de la temporada	Mesa técnica + directiva	Aceptación del protocolo en asamblea	pastoreo	

# Inventario Ganadero

Contar con un inventario del ganado existente dentro del predio es esencial para tener certeza de que la carga ganadera se ajusta a la capacidad de carga del predio, que es uno de los pilares del Plan de Manejo. Este inventario debe ser de conocimiento público, para evitar malos entendidos en la agrupación, y debe ser exhaustivo, incorporando a los "lobos o ferales" e idealmente a los animales de terceros (de los cuales pueden dar cuenta, por ejemplo, los cordoneros), ya que todos suman a la carga ganadera total del campo.

Para ello, se ha desarrollado una planilla de registro de animales, que se debe llenar el segundo día de rodeo, por un socio de la agrupación, designado previamente por la directiva. Una vez acabado, el inventario deberá ser presentado y visado por un integrante del equipo PRODESAL.

Para poder homologar la carga según las variaciones del tipo de animal que compone el plantel, se deberá utilizar las Unidades Animal Equivalentes (UAE) (Tabla 8), que fueron propuestas desde referencias bibliográficas (Castellaro *et al.*, 2001), pero que terminaron por ser acordadas al interior de la agrupación. Se entregan todas las precisiones y explicaciones del inventario ganadero en el Anexo 2.

<b>Tabla 8.</b> Unidades de equivalencia animal (Adaptado de USDA-NRCS, 2003).
--

Tipo de animal		UAE	Alimentación (kg MS/dia)
	vaca de (450 kg) + ternero	1	12
vaca seca 0,92		0,92	11
Bovino	vaquilla o torete	0,7	8,4
toro		1,35	16,2
	caballo adulto	1,25	15
Equino	burro/mula	1,25	15
	cabra adulta	0,15	1,8
Caprino	cabrilla 1 año	0,1	1,2

#### Escenarios Productivos Anuales

Para determinar el escenario anual en términos de productividad del ecosistema, y con la finalidad de realizar el ajuste de carga, se usarán indicadores climáticos simples, de consulta rápida y de acceso libre. Estos indicadores serán referenciales, y se complementarán con la observación y opinión de la comunidad, quienes también realizarán observación directa de los pastizales e hitos geográficos que les permitan inferir sobre las futuras condiciones agrometeorológicas.

Previamente a la realización de la planificación del pastoreo en cada estación (en octubre y abril), será necesario analizar cómo se presenta el escenario productivo para la próxima temporada; para lo cual se contará con el apoyo del PRODESAL en la consulta de indicadores (Tabla 9).

La variable que afecta más directamente la productividad primaria de los ecosistemas y, por tanto, la capacidad de carga, es la reserva de agua acumulada en la estación anterior. En el caso de la veranada, esta reserva corresponde a la acumulación de nieve durante el invierno y primavera, que alimenta los acuíferos, vegas y cursos de agua (Figura 22); mientras en la invernada, es la precipitación acumulada durante el año previo, cuyas reservas se almacenan en los acuíferos y en el suelo.

**Tabla 9.** Indicadores propuestos para establecer el escenario de entrada en cada estación y realizar el ajuste de carga. Se entregan detalles de la consulta en Anexo 3 (Elaboración propia, 2021).

Estación	Indicador	Fuente
Veranada (nov-abr)	Promedio de la cobertura de nieve entre rodeos (mayo a octubre) a escala de la cuenca del Río Maipo.	
Invernada (may- oct)	Cantidad de precipitación acumulada en el año calendario anterior <sup>9</sup>	Dirección Meteorológica de Chile  http://www.meteochile.gob.cl/

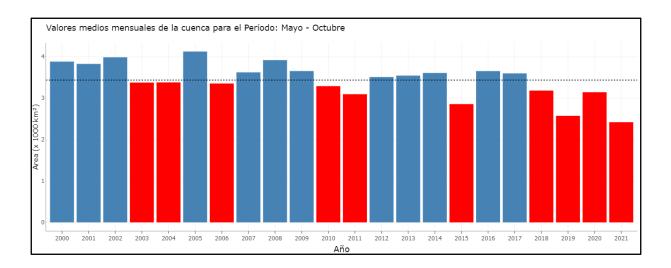
Para mantener la simpleza en la determinación del escenario, se estableció una escala de valoración con tres clases que representan la productividad esperada, como se resume en la Tabla 10. Un año "seco" se define por un déficit mayor al 25% de cada indicador con respecto a su media histórica, produciendo ajuste de carga a la baja; uno "regular" presenta indicadores en el rango de +-25% en torno a la media, sugiriendo una carga animal media; y un año "bueno" supone condiciones de más del 25% de superávit de reserva de agua con respecto a la media, permitiendo aumentar la carga ganadera en la estación. El proceso de asignación de carga entre socios será en relación al trabajo que éstos realizan, y se detalla en el programa de gestión comunitaria.

•

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Si bien sería más correcto mirar la precipitación en el período entre rodeos (mayo-abril) del año anterior, se decidió usar el año calendario (ene-dic) porque es más factible de consultar en los distintos visores web disponibles.

**Tabla 10.** Indicadores y umbrales definidos para determinar el escenario de la próxima temporada. Referencia se refiere a la media histórica de cada indicador<sup>10</sup> (Elaboración propia, 2021).

Estación		Referencia		
	Seco	Regular	Bueno	Media
Invernada	Déficit de precipitación acumulada >= 25% bajo la referencia	+-25% con respecto a la referencia	Superávit de precipitación acumulada >= 25% sobre la referencia	467,8 mm
Veranada	Déficit de cobertura de nieve >= 25% de la referencia	+-25% con respecto a la referencia	Superávit de cobertura de nieve >= 25% sobre la referencia	3.436 km <sup>2</sup>



**Figura 22.** Cobertura media de nieve (km²) de la cuenca del Río Maipo (de mayo a octubre) entre 2000 y 2020. La cobertura media, indicador de referencia para la veranada, se muestra en línea punteada (Consultado en Observatorio Andino, 2021)

<sup>10</sup> Para precipitación líquida, la referencia corresponde a la media acumulada anual entre 1995-2016 de la Estación Climática de San José de Maipo (DGA) consultado en el Explorador Climático del (CR)<sup>2</sup>; La referencia de cobertura de nieve es la media entre 2000-2021 en la cuenca del Maipo, consultado en Observatorio Andino.

# Capacidad de carga

El cálculo de Capacidad de Carga Animal es la estimación de la capacidad de un territorio para sostener una determinada cantidad de animales sin afectar el potencial de crecimiento y reproducción de las plantas presentes en dicha área o el umbral del ecosistema de alimentar a un grupo determinado de animales, sin afectar el potencial de hacerlo en el futuro.

Esta se expresa en Unidades Animales Equivalentes (UAE), en que se acuerdan o establecen criterios de homologación entre diferentes especies o clases de animales.

La estimación de Capacidad de Carga, para efectos de este plan de manejo, se realizó a partir de la homologación u aproximación del potencial productivo para las unidades homogéneas ganaderas (UHG) identificadas, en base a referencias bibliográficas para la ecorregión, distritos y/o sitios referenciales (Castellaro et al. 2011, Estrada, 2009, Silva et. al. 1994, Aránguiz, 1997). Se optó por esta opción en lugar de levantamientos en terreno, por el foco comunitario más que científico; la gran heterogeneidad observada en la distribución de cobertura y pedregosidad, influida además por patrones de perturbación antrópico, más que los sitios propiamente tales; y, finalmente, las dificultades de accesibilidad y logística.

Dicha productividad estimada se obtuvo, de la homologación de descripciones para sitios similares, corregida por la condición observada, que siguiendo la propuesta de gastó et al. 1990, se encontraba en condición "Pobre", lo que fue refrendado por los datos cualitativos de las estaciones de monitoreo del Índice de Salud de Pastizales (ISP). En estas estaciones, fue posible identificar especies deseables presentes o ausentes, así como un alto porcentaje del suelo descubierto, que indican una condición Pobre de los pastizales.

Con dichos antecedentes, se aplicó un factor de corrección del 40%, tanto para la vegetación zonal como la azonal. Esto quiere decir que las Unidades Homogéneas Ganaderas, por su pobre condición, estarían produciendo sólo un 40% del potencial descrito para sitios similares.

De esta manera, en base a las referencias bibliográficas, el potencial de producción del predio, en base a la ecorregión y UHG (sitio) sería de 789 UAE, pero dada la condición pobre en el que este se encuentra se corrigió a 315 UAE, lo que sería equivalente a la "productividad" bruta de forraje del predio en un año promedio (ver Anexo 4).

Pero, como el aspecto más relevante de este plan de manejo, es intentar revertir o detener la degradación del ecosistema, se consideró un factor de uso apropiado (FUA) que, difiere del planteado en Castellaro *et al.* (2011) modificado de Holecheck, y se acerca más conceptualmente al propuesto por Gastó et al. 1990. El que no hace referencia explícita a la intensidad de talajeo respecto de componentes del pastizal, sino más bien a la utilización general del recurso disponible. Sino que se refiere a la necesidad de considerar un porcentaje de la biomasa producida, que debe quedar sin ser empleada por el ganado doméstico, como elementos retenedores del suelo y alimento para la comunidad de fauna silvestre presente en el predio. Y así, garantizar la recuperación del ecosistema. Un ecosistema degradado, para que se recupere, debe tener una extracción de biomasa (forraje) anual inferior a su capacidad de producción en ese mismo período.

Este Factor de Uso Apropiado (FUA), entendido como el porcentaje adecuado o máximo a utilizar, será del 60% para vegetación zonal y de 80% para vegas. Este factor sin embargo, es ligeramente menor al propuesto por Gastó *et al.* ya que con la implementación del "cordoneo" (pastoreo), se ha verificado una respuesta de la productividad de vegetación zonal y azonal, que permite esperar un incremento en productividad (en línea con la propuesta de Castellaro *et al.*, como medida que permite incrementar la productividad del pastizal).

Este factor o criterio es fundamental de ser reforzado, ya que la tendencia de un dueño de animales es plantear "que el campo aguanta mucho más animal" o que "está sobrando el pasto".

Por otro lado, a pesar de haber un uso más intenso del pastizal, este tendrá posteriormente tiempo de recuperación suficiente, para continuar con su crecimiento, evitando el efecto de sobrepastoreo que ocurre principalmente por defoliaciones con un intervalo de tiempo menor al necesario para que las plantas puedan recuperar sus reservas radiculares (Voisin, 1993).

En la Tabla 11 se presentan los resultados de la estimación de productividad bruta, carga potencial anual, ajustada por condición y factor de uso apropiado, tanto para vegetación zonal como azonal.

Dado la naturaleza de este trabajo, la reducción drástica de la carga máxima que esto supone, el impacto sobre la economía de la agrupación y la necesidad de facilitar los procesos de acuerdo y toma de decisiones al interior de la misma, se empleó como referencia una carga de 200 UAE, para facilitar instalación de conceptos, números y acuerdos internos.

Tabla 11. Resultados de los	factores de corrección	v Caraa Animal Estimada (	UAF).

Tipo vegetación	Productividad Bruta Kg/Ms	Carga Potencial Anual (UAE)	Carga Corregida por Condición Anual (UAE)	Carga Corregida por FUA Anual (UAE)
Vegetación zonal	281.291,25	770,7	303	182
Vegetación azonal	11.625	31,8	12,7	10
Total predio	292.916,25	802,5	315	192

Por la misma razón de buscar simplicidad en los cálculos, no se hicieron estimaciones de capacidad de carga para la veranada e invernada de manera independiente, ya que al ser un continuo, naturalmente, la agrupación resuelve problemas de disponibilidad de forraje o eventos climáticos extremos, adelantando o atrasando el paso de animales de un sector a otro.

En la medida de que la condición se pueda recuperar, el factor de corrección por condición podrá disminuir de manera de poder incrementar la capacidad de carga del predio, considerando siempre un enfoque basado en el principio precautorio.

Con la estimación de la Capacidad de Carga de la Tabla 11, y el acuerdo en torno a las 200 UAE y el mecanismo y umbrales establecidos para ajustes de carga, se plantean los escenarios de Ajuste de Carga en la Tabla 12. Estos suponen un ajuste de la carga en un 25% ya sea en incremento o descarga. Lo que no es obstáculo para que la descarga sea aún mayor, por acciones individuales o colectivas, para escenarios de extrema disminución de precipitación o acumulación de nieve.

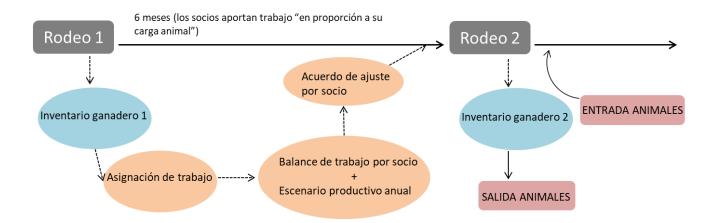
**Tabla. 12.** Escenarios de ajustes de carga.

Capacidad de carga	Escenarios				
(UAE)	Seco	Regular	Bueno		
	150	200	250		

#### Ajuste de carga

Una vez conocido el inventario ganadero y estimado el escenario productivo de la siguiente estación, y su respectiva capacidad de carga, se debe proceder a realizar el ajuste de carga ganadera; es decir, mantener, reducir o aumentar el número de cabezas de ganado, que permanecerán en el campo por los meses siguientes.

Existe un mecanismo de asignación de carga ganadera entre los socios, basado en la proporcionalidad con el trabajo realizado para la agrupación (detallado en el Programa de Gestión Comunitaria) que dialoga directamente con el ajuste de carga. Consiste en que, previamente a cada rodeo, la directiva deberá hacer un balance entre el trabajo comprometido y el trabajo realizado por cada socio en la temporada que acaba, lo cual determinará quiénes deben reducir su carga individual (si trabajaron menos que lo comprometido), y quiénes pueden mantenerla o aumentarla (si cumplieron con su trabajo). Tomando como referencia el inventario ganadero del rodeo anterior (Inventario ganadero 1 en la Figura 23), se realizará un listado de los socios que deben ajustar su carga ganadera y en qué magnitud. Luego, en el rodeo (2), se determinará cuántos animales entran/salen del campo de acuerdo al nuevo inventario ganadero (inventario ganadero 2), considerando los nacimientos como aumento de carga y las muertes como disminución de carga.



**Figura 23.** Proceso de ajuste y asignación de carga, esquematizado en un periodo entre dos rodeos consecutivos (Elaboración propia, 2021)

# Control de "lobos" o ganado feral

Como se mencionó en la identificación de amenazas, el ganado feral o "lobos" representa un problema ecológico, económico e incluso de seguridad. Se trabajó en un "protocolo" para mantener controlados estos animales, evitando los posibles conflictos derivados de la propiedad de los mismos, y aprovechando una instancia preexistente: el repunte<sup>11</sup>.

Se considerará un animal como "lobo" cuando no pase por el corral en dos rodeos consecutivos. Es decir, luego de un año de que el animal viva de manera salvaje. Si se realiza repunte, los animales que no pasaron en el rodeo ni en su respectivo repunte, serán lobos. Será deber de la directiva, con apoyo de los cordoneros, determinar los lobos y sus propietarios (y agregarlos al inventario ganadero).

Para realizar el control de lobos, si es factible, se rodearán y se sumarán al piño, o de lo contrario se sacarán del predio. Si ninguna de estas medidas es factible, se retirarán los animales muertos. Se han establecido los siguientes plazos para realizar el control (Tabla 13):

- i. Repunte, máximo un mes desde el rodeo. Aquí se mantiene la oportunidad de sumar los lobos al rebaño.
- ii. Segundo mes desde el rodeo, hay oportunidad de que los dueños saquen a sus lobos del predio, ya sea vivos o muertos.
- iii. Tercer mes desde el rodeo, los dueños deben matar a sus animales y aprovecharlos como estimen conveniente.
- iv. Si no hay control de los animales por parte de los dueños, la agrupación se hará cargo de extraerlos vivos o muertos- para su aprovechamiento, notificando al dueño.

**Tabla 13.** Plazos y etapas en el control de lobos.

Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Rodeo (abrily octubre)	Repunte- juntar rebaño	Bajar lobos	Matar lobos	Agrupación se encarga de extracción

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Repunte es una segunda instancia de control de animales que se realiza a continuación del rodeo, cuando se detecta que quedaron animales sin pasar por el corral. Normalmente se realiza dentro del mes siguiente a un rodeo, por varios socios que se organizan.

# Planificación de pastoreo

La planificación del pastoreo es un proceso clave, en el cual la agrupación se pone de acuerdo en cómo ordenará (en el espacio y tiempo) el manejo ganadero en la temporada siguiente, según sus observaciones del campo, el conocimiento de las distintas faenas a realizar, y las distintas condicionantes del uso de los espacios o unidades de pastoreo definidas. Es un ejercicio de aprendizaje y mejoramiento continuo, que involucra un método concreto, paso a paso, y que se puede revisar y modificar durante el transcurso de la estación.

Existe una planilla para realizar la planificación, basada en la metodología de Planificación de Ganadería Holística del Instituto Savory (2015). La planificación deberá realizarse durante las últimas semanas de cada temporada, de manera previa a cada rodeo. Así, una vez terminado el rodeo, se sabrá a dónde llevar los animales.

La directiva (ampliada) será la responsable de realizar la planificación, contando con el apoyo del equipo PRODESAL en al menos una jornada de trabajo. Una vez realizada la planificación, será socializada y validada por la agrupación en la asamblea previa al rodeo. Luego del rodeo y del ajuste de carga correspondiente, los animales se llevarán a la unidad de pastoreo determinada en la planificación, y serán mantenidos ahí con ayuda del cordoneo.

El instructivo para realizar la planificación se entrega en el Anexo 5, cuyos contenidos son:

- Pre-planificación, o aspectos determinantes de la planificación
- Configuración de la planilla
- Información del rebaño (último inventario ganadero)
- Períodos de exclusión de ganado
- Estimación de productividad (veranada) o forraje remanente (invernada)
- Ranking de unidades de pastoreo
- Trazar los períodos de pastoreo por unidad
- Monitoreo

# Implementar el cordoneo para apoyar el pastoreo planificado

Ante la búsqueda de posibles soluciones para realizar un pastoreo planificado, surgió la recuperación del "cordonero", figura de pastor que la agrupación había usado antiguamente. El cordoneo consistía en recorrer los cordones (montañosos), asegurándose de la presencia de los animales en los cajones o cuencas en que estos debían estar. Es un trabajo de largo plazo, ya que requiere de un re-aprendizaje por parte de los socios, pero también de un acostumbramiento de los animales a un régimen más controlado de pastoreo.

Con el objetivo de retomar esta práctica, el proyecto GEF Montaña dispuso de recursos para remunerar a quienes cumplieran esta labor durante una primera temporada (de veranada 2020-2021). Se definió quiénes y en qué condiciones podrían ser los cordoneros, seleccionando a dos miembros de la agrupación, que lo hicieron en turnos rotativos semanales. A partir de esta experiencia, se pasó a realizar turnos rotativos entre socios capacitados para la tarea. Este trabajo debiera ser implementado durante todo el año, tanto en invernada como en veranada, y su realización será un aporte en trabajo para la agrupación por parte de los socios. Por lo tanto, se deberá llevar un registro de los turnos de cordoneo realizados, informando en las respectivas asambleas sobre el cumplimiento de turnos, así como las observaciones del campo que los cordoneros realicen (tales como presencia de usuarios externos, amenazas, animales lobos y estado de la pradera).

Del trabajo realizado en este tema, se ha determinado que se requiere de tres aspectos fundamentales como soporte; el primero, es la continuidad de la agrupación realizando sistemas de turnos, que permita mantener los animales juntos, como una sola manada, en las zonas de pastoreo definidas. El segundo, es la exclusión de animales que no cumplan con el manejo del pastoreo planificado, ya sea por el ingreso de animales de terceros (ajenos a la agrupación) o la presencia de "lobos". El tercero, es la construcción de cercados estratégicos que ayuden a consolidar las unidades de pastoreo y faciliten el arreo y contención de animales. El detalle del Protocolo de Cordoneo se entrega en el Anexo 6.

### Unidades de pastoreo

Corresponden a divisiones espaciales del predio que serán utilizadas para practicar un pastoreo planificado, rotando a la masa ganadera entre las unidades, en intervalos de tiempo proporcionales a la productividad estimada o la disponibilidad de forraje remanente.

En este caso, fueron definidas con la Agrupación, analizando como puntos críticos la disponibilidad de agua relativamente segura, así como la factibilidad de confinar espacialmente a los animales. Se estableció que es necesario contar con agua en cada unidad a definir, con una distancia máxima a recorrer por los animales de 2 km para mantener su balance metabólico positivo. Luego, se analizaron los posibles límites naturales de las unidades que permitan mantener a los animales "confinados" en cada unidad, ayudados del cordoneo y minimizando en lo posible la necesidad de construir cercos, por su alto costo económico. Para ello se utilizaron los parteaguas, red de drenaje y curvas de nivel, además de las zonas predefinidas (invernadaveranada-transición) como posibles límites de las unidades. Finalmente, primó el criterio de la comunidad para determinar la conveniencia de la subdivisión. Se obtuvo un total de 11 unidades de pastoreo, de las cuales 5 pertenecen a la invernada, 2 a la zona de transición y 4 a la veranada. El detalle de las superficies de las unidades se entrega en la Tabla 14 y su representación cartográfica en la Figura 24.

**Tabla 14.** Unidades de pastoreo según zonas del predio su zona, su respectiva superficie. La calidad fue determinada de manera aproximada por la agrupación (Elaboración propia, 2021).

Zona	Nombre	Área (ha)	Calidad (ranking)
	Parque	427,2	
	Quebrada seca	411,2	
	Las placetas	526,6	
Invernada	Totorilla	636	
	Las ñipas	1.082,2	
	subtotal	3.083,3	
	La buitrera	756,8	
Transición	La melosa	592,4	
	subtotal	1.349,2	
	Piedras redondas	913,4	
Veranada	Los chorriaos	1.191,5	
	Refugio	1.179,6	
	Los embudos	908,6	
	subtotal	4.193,1	
Total		8.625,5	

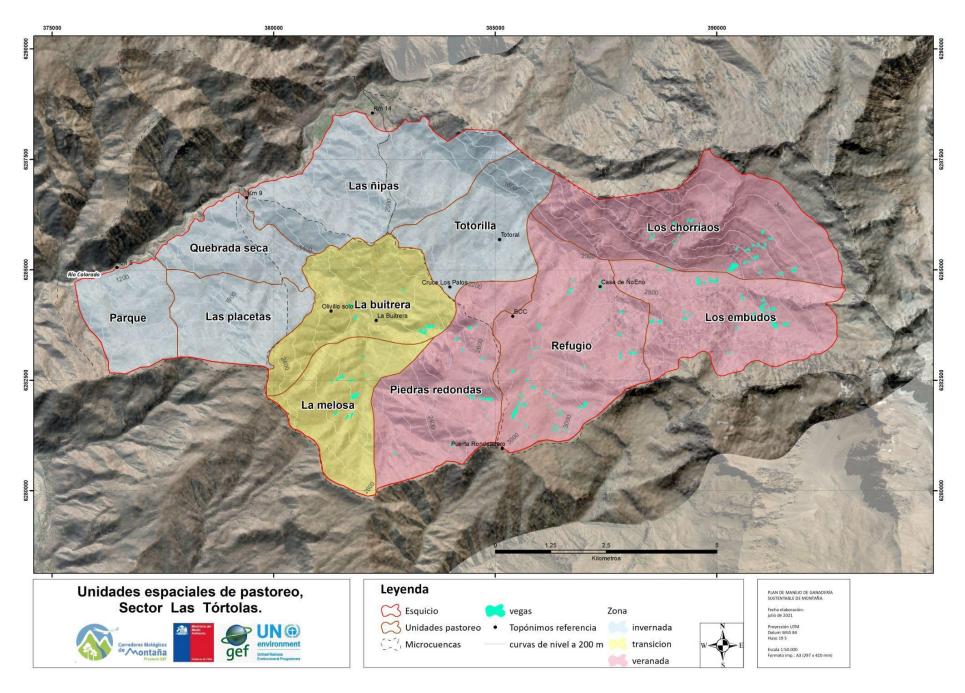


Figura 24. Unidades de pastoreo del Sector Las Tórtolas, definidas con la agrupación (Elaboración propia, 2020)

# III.3.2 Programa de Infraestructura

El Programa de Infraestructura apunta a mejorar el soporte material para implementar el pastoreo planificado según indica el Plan de Manejo. Se trató el tema de infraestructuras e inversiones en varias jornadas de trabajo, estableciendo que el cercado es lo prioritario para poder mantener el ganado confinado según la planificación de pastoreo; mientras que otras obras como mejoramiento de corrales, y conducción hídrica podrían realizarse en el mediano plazo.

**Tabla 15.** *Programa de Infraestructura.* 

Ob	jetivo programa	Implementar infraestructura necesaria para facilitar el pastoreo planificado				
Me	eta		A mayo de 2022 se ejecutan obras financiadas y se exploran fuentes de financiamiento adicionales			
N°	Acciones	Responsable	Indicador de avance	Verificador		
1	Ejecutar las obras priorizadas con financiamiento del GEF	Directiva agrupación	Porcentaje de ejecución	Fotos		
2	Construcción cercos en vegas Ño Eno y 3 Maitenes para caballos montureros	Directiva agrupación	Porcentaje de ejecución	Fotos		
3	Cercado y mantención de Acumulador de agua de las placetas	Directiva agrupación	Porcentaje de ejecución	Fotos		
4	Cierre del cargadero de animales en corrales del km 9 del camino al Alfalfal	Directiva agrupación	Porcentaje de ejecución	Fotos		
5	Postulación a financiamiento (PRODESAL u otro) para construcción de cerco entre El Refugio y Piedras Redondas	Directiva agrupación	N° de postulaciones	Comprobante postulación		
6	Postulación a financiamiento de cierre perimetral del campo por borde de Camino al Alfalfal	Directiva agrupación	N° de postulaciones	Comprobante postulación		

La construcción de cercados estratégicos, es un apoyo importante para consolidar el funcionamiento de las Unidades de Pastoreo, facilitando el "cordoneo" y los rodeos. Además, algunos cercos servirían para crear potreros para la alimentación de los caballos de los cordoneros, específicamente en las vegas Ño Eno y 3 Maitenes, disminuyendo el esfuerzo de cargar forraje hacia la alta montaña.

La materialidad idónea para los cercados es de malla Ursus y dos hebras de alambre de púas, lo cual permitiría bajar (desmontar) el cerco al inicio de cada invierno y evitar que la malla y/o los postes colapsen por efecto de la nieve. En las zonas más bajas (donde la acumulación de nieve no es relevante) se plantean cierros con 5 hebras de alambre de púas. El costo por kilómetro lineal de cada tipo de cerco es de \$2.421.000 y \$1.430.000, respectivamente<sup>12</sup>, sin considerar la mano de obra, la cual sería aportada por la comunidad. Este último ítem, se puede valorar en alrededor de \$3.000.000 por kilómetro lineal, considerando que para ellos se necesita de aproximadamente 23 personas con sus respectivos caballos y 5 machos (o mulas) para cargar, durante dos días (detalle en Tabla 16). Cabe destacar que la mano de obra y transporte en la alta montaña pueden ser valorizados como recurso económico aportado por la agrupación ante una eventual concesión y/o postulación a proyectos.

Se definió que los cercos de invernada serían los primeros en construir, mientras en la veranada es conveniente priorizar cercos de baja extensión que permitan separar espacios aprovechando accidentes geográficos como portezuelos o farellones de rocas. El detalle de los cercos priorizados se muestra en la Tabla 17 y su representación cartográfica en la Figura 25).

**Tabla 16.** Valoración económica de la construcción de cercados en la montaña (por kilómetro lineal), según valores de mercado de la mano de obra en 2021 (Elaboración propia, 2021).

Trabajo	Cantidad *jornadas	Valor Unitario (\$/jornada)	Valor (\$/km)
personas	23*2=4	30.000	1.380.000
caballos	23*2=46	30.000	1.380.000
machos	5*2=10	40.000	400.000
Total	3.160.000		

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> De acuerdo a valores de la inversión realizada en el primer trimestre de 2021 por parte del proyecto GEF Montaña.

**Tabla 17.** Cercos priorizados a construir en Las Tórtolas, su ubicación, extensión aproximada y avance o proyección. En la columna Estado, Proyectado quiere decir que no hay un financiamiento para su realización actualmente, mientras En construcción son cercados cuyos materiales ya fueron adquiridos en el marco del proyecto GEF (Elaboración propia, 2021).

					Longitud
Zona	Cercado	Objetivo	Estado	Año	(m)
		Separar U. Pastoreo Refugio y			
	BCC	Piedra redondas	Proyectado		220
		Subdivisión dentro de U. pastoreo			
	Bolsico	Refugio	Proyectado		250
		Subdivisión dentro de U. pastoreo			
	Bolsico	Refugio	Proyectado		90
		Separar U. Pastoreo Refugio y			
	Corrales (x2)	Piedra redondas	Proyectado		1.100
		Separar U. Pastoreo Los Embudos			
Veranada	Ño Eno	y Refugio	Proyectado	2022	150
		Separar U. Pastoreo Las Ñipas y			
	Portillo	Totorilla	Proyectado		20
	Puerta	Separar U. Pastoreo Piedras			
	rondeadero	Redondas y Refugio	Proyectado	2023	1.085
		Mantención caballos de			
	Vega 3 maitenes		Proyectado	2022	250
		Mantención caballos de			
	Vega Ño Eno	cordoneros y otros	Proyectado	2022	250
	subtotal proyectados				3.415
		Separar U. Pastoreo Las Placetas y		2021-	
	La Cruz	La Buitrera	En construcción	2022	60
		Separar U. Pastoreo Las Placetas y		2021-	
Invernada	Olivillo solo	La Buitrera	En construcción	2022	1.230
		Separar U. Pastoreo Las Ñipas y			
	Oña Dominga	La Buitrera	En construcción	2022	450
		Separar U. Pastoreo Las Ñipas y			
	Quebrada (x2)	La Buitrera	En construcción	2022	30
	subtotal en c	onstrucción (financiado)			1.770
	TOTAL				5.185

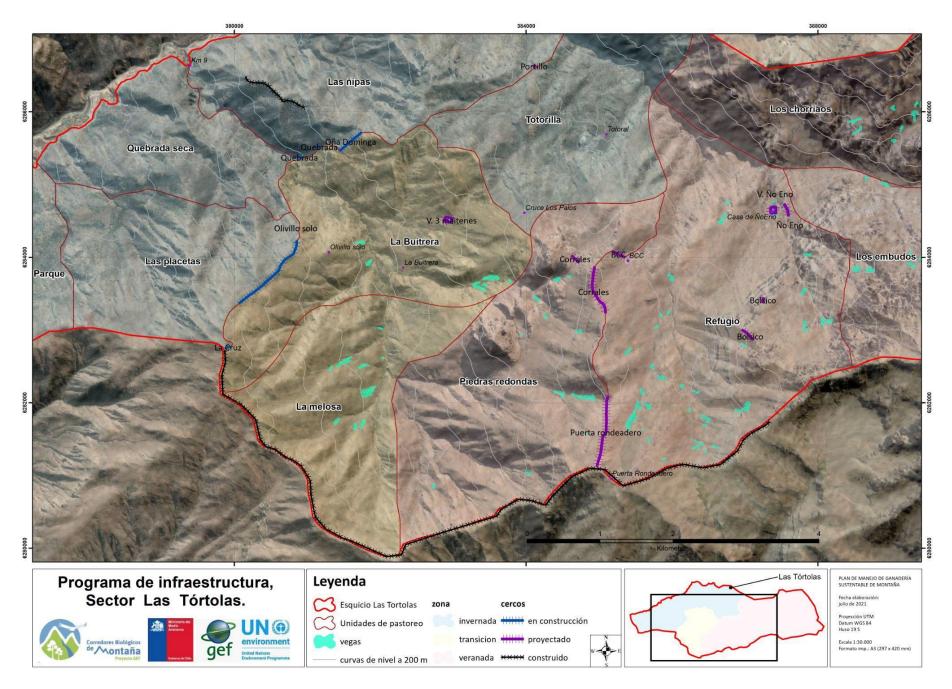


Figura 25. Cercos de apoyo al manejo ganadero construidos, en proceso de construcción y proyectados (Elaboración propia, 2021)

# III.3.3 Programa de gestión comunitaria

Entenderemos por gestión comunitaria, los aspectos relacionados con la gobernanza interna de la Agrupación, y los mecanismos que favorecen la acción colectiva. Esto implica contar con un conjunto de acuerdos y reglas (así como sus respectivas faltas y sanciones graduadas), por lo que ha sido necesario revisar el reglamento interno de la agrupación y actualizarlo.

La mayor complejidad del sistema de reglas supone que se deberán invertir mayores esfuerzos en la gestión de la Agrupación, en lo referido a revisar el cumplimiento de las responsabilidades (por ejemplo de trabajo y participación) por parte de los socios, el ajuste y la asignación de la carga ganadera del predio, y el monitoreo del cumplimiento del Plan de Manejo.

En este apartado se abordan aspectos estructurales de la agrupación, la definición de objetivos y propósito, los roles de los socios y mecanismos desarrollados para actuar de manera conjunta ante determinados desafíos.

**Tabla 18.** Programa de Gestión Comunitaria.

Obje	etivo programa	Fortalecer el manejo asociativo del campo a través del desarrollo de la gobernanza de la agrupación			
Meta		Se generan mecanismos ("protocolos") que faciliten la implementación del plan de manejo ganadero, en coherencia con las necesidades de la agrupación, y se aplican progresivamente a partir del último trimestre de 2021			
	Acciones  Ampliación de la directiva: fusionar la	Responsable	Indicador de avance/ejecución	Verificador	
1.1	directiva con la "mesa técnica ganadera"	Mesa técnica + directiva	Ejecutado	Acta de asambleas	
1.2	Fomentar la participación de los socios en	Todos los socios	-Periodicidad asambleas	Actas de asambleas	
	as instancias de deliberación		-Asistencia a asambleas	Listados de asistencia	
1.3	Adaptar el reglamento para favorecer la	Mesa técnica + directiva	Ejecutado	Reglamento actualizado y validado	
	acción colectiva en la agrupación	iviesa tecinica i un'ectiva		Registro de faltas de los socios	
2.1 lr	Implementar la asignación de la	Mesa técnica + directiva	Proporcionalidad de carga animal y	Listado para asignación de carga (lista	
	carga ganadera individual	iviesa teemea : aneetiva	trabajo realizado por socio	1 y lista 2)	
2.2	Realizar el Registro del trabajo de los socios	Mesa técnica + directiva	N° de meses con registros	Registro del trabajo	
3 1	Abordar problema de usuarios  Mesa técnica + directiva		N° animales de terceros	Inventario ganadero (se estima)	
	ganaderos externos a la agrupación		NIO de iniciativa e de como lle de como		
4	Articular apoyo de entidades externas	Mesa técnica + directiva	N° de iniciativas desarrolladas con	Actas asambleas	
			terceros		

# Estructura, reglamento y registros

El actual Plan de Manejo supone cambios en el funcionamiento de la agrupación, que trascienden al manejo ganadero, ya que se requiere de una fuerte visión y acción colectiva para conseguir los objetivos comunes que se han trazado.

Como primer elemento, la agrupación planteó definiciones de fondo sobre su quehacer y el trabajo que se quiere llevar a cabo. Durante el año 2020, se realizó un proceso de identificación de su contexto holístico, su base de recursos y sus expectativas de calidad de vida. A raíz de esas conversaciones acordaron los objetivos y el propósito común que se describen a continuación. Estos elementos son claves al momento de tomar decisiones y discutir propuestas, pues remiten a los socios a sus acuerdos, en torno a bienes comunes y los movilizan hacia la interconexión.

# PROPÓSITO COMÚN:

Avanzar unidos para conservar nuestras tradiciones y mejorar los recursos naturales del campo Las Tórtolas.

#### **OBJETIVOS:**

- 1. Mantener y mejorar los recursos e infraestructura del campo.
- 2. Diversificar e innovar en las actividades productivas del campo para mejorar los rendimientos económicos.
- 3. Formalizar la tenencia y uso del terreno para limitar el acceso y uso de los recursos del campo.
- 4. Ir del pasado al futuro juntos, organizados y unidos, cuidando el oficio y las tradiciones, para generar un buen vivir.
- 5. Diseñar e implementar un Plan de Manejo del campo que permita administrar, protegiendo y cuidando los recursos naturales y productivos del campo Las Tórtolas.

Cabe mencionar que estos lineamientos fueron desarrollados en un contexto particular (primer semestre 2020, en plena cuarentena por la pandemia COVID-19, en un formato *online*). Pueden ser actualizados cuando surja la necesidad.

### Ampliación de la directiva

En 2020 se decidió conformar una mesa técnica ganadera para deliberar y generar propuestas para la construcción del plan de manejo (planificación del pastoreo, el registro del trabajo de los socios, la asignación de carga ganadera, y el monitoreo del predio). Se conformó un grupo de socios elegidos por la comunidad y validados como conocedores del campo y el trabajo ganadero, además de ser representativos de la diversidad interna del grupo (edad, género y *clanes*).

Sus tareas principales fueron participar en varias reuniones mensuales, recibir información e instrucción en aspectos de manejo ganadero, y llevar propuestas a la asamblea para tomar decisiones. La mesa técnica permitió ampliar la toma de decisiones y descentralizar las responsabilidades de la gestión de la agrupación, que recaen normalmente en el presidente. Por ello, se decidió integrarla, como parte de la directiva de manera permanente, evitando así que haya dos órganos representativos trabajando por separado.

### Adaptar el reglamento para favorecer la acción colectiva en la agrupación

Se han generado acuerdos nuevos que han sido incorporados al reglamento de la agrupación, simplificándolo y actualizándolo, para que sea más funcional y aplicable. Ha habido un especial énfasis en la redefinición de los requisitos y procedimientos para ser socio de la agrupación, en los mecanismos para la resolución de conflictos y la adecuación de los procesos que rigen el trabajo y la asignación de carga de los socios. La propuesta completa de ajustes del reglamento de la agrupación se presenta en el Anexo 7.

#### Sobre los socios

Es fundamental definir claramente quiénes están dentro de la agrupación y quiénes están fuera. Se tiende a confundir la tenencia de animales en el campo con el hecho de ser o no socio de la agrupación. Si algún socio antiguo dejó de tener animales y dejó de participar en las reuniones, entonces se asume que ya no es socio. Al revés, si un hijo o cónyuge trae animales y participa en las reuniones, se le asume como socio. Establecer límites claros entre lo que está fuera y lo que está adentro es una función clave para cualquier organismo vivo. Para evitar conflictos en una organización humana, esa interfaz entre lo que está fuera y lo que está dentro debe ser explícita, conocida y compartida por todos.

En este aspecto de la gobernabilidad, hay varios elementos importantes a considerar para la gestión futura.

- A. La implementación de un <u>Sistema para el Ingreso y Retiro de Socios</u> (ver Anexo 8) que formaliza la diferencia entre socios plenos y socios colaboradores, exigencias y procedimientos para el ingreso de socios, y los motivos y formas de salida.
- B. <u>Registro de Faltas de los socios</u>, que permite verificar los incumplimientos a los acuerdos, medidas correctivas, y eventuales suspensiones o expulsiones de socios (ver Anexo 11). Este registro materializa el proceso de resolución de conflictos que establece la agrupación en torno a los incumplimientos de los deberes de los socios, descrita en la propuesta de Reglamento Interno.
- C. La actualización periódica del <u>Registro de Socios</u> que la agrupación ya tiene (en un libro físico), pues son los socios quienes pueden participar en la toma de decisiones.

El rol de la directiva en mantener vigentes y hacer valer estos acuerdos es clave para enfrentar la sensación de injusticia y desmotivación que se produce cuando algunos socios incumplen los acuerdos sin consecuencias. Ir dejando constancia de las gestiones permite objetivar las acciones o decisiones que puedan ser controversiales (como la suspensión o expulsión de un socio).

#### Sobre los registros

El plan de manejo en general, y el funcionamiento de la gestión comunitaria en particular, requieren de ciertos registros escritos que entreguen información para la toma de decisiones. Puesto que la práctica de llevar registros no estaba instalada en la agrupación, hemos intentado reducir al mínimo el número de registros y la información que contienen; aun así, requieren de un esfuerzo de gestión importante por parte de la agrupación, y de adquirir el hábito de documentar los acuerdos y acciones que, conjuntamente, se van decidiendo y realizando.

Además de los registros mencionados en los párrafos precedentes, se desarrollaron los siguientes registros que se reunieron en los librillos de gestión (Anexo 11) y de rodeos (Anexo 12). Fueron entregados a la agrupación en formato impreso, pues el nivel de alfabetización digital de los socios es muy bajo, y los registros que se han instalado se han tomado por escrito.

- A. <u>Registro de reuniones y asistencia a la asamblea</u>, con un formato de acta y citación a reuniones que ya está siendo utilizado.
- B. <u>Registro del trabajo de socios de la agrupación</u>, se comenzó a llevar en el mes de septiembre de 2021 y se ha ido ajustando a medida que se toman acuerdos más específicos respecto del plan de manejo holístico. Este registro es importante porque el cumplimiento de las obligaciones de trabajo contraídas por los socios es instrumental en el proceso de asignación de carga.
- C. Plantillas de inventario ganadero y asistencia a los rodeos
- D. Plantilla de planificación del pastoreo
- E. Plantilla de monitoreo comunitario
- F. <u>Calendarización anual de actividades (integración de Programas de Manejo)</u>, para facilitar la gestión de la agrupación.

### Implementar un mecanismo para un reparto de la carga ganadera, equitativo entre los socios.

Se diseñó un mecanismo que permite repartir la carga ganadera entre los socios en relación con su trabajo para la agrupación, en cada temporada. Los socios con mayor carga (o más unidades animales equivalentes - UAE) tienen, más trabajo deben realizar. Los que no realizan el trabajo previsto según su carga, deberán disminuir su carga en la estación siguiente; quienes trabajan más de lo previsto tendrán la primera opción para aumentar su carga cuando sea el caso. El detalle del Protocolo se entrega en el Anexo 9.

Para realizar este balance de trabajo y carga ganadera, al final de cada temporada, previo al rodeo, la agrupación deberá estimar el trabajo por hacer en la temporada siguiente. Pueden utilizar una estimación del trabajo de un año base, que se realizó con la mesa técnica (Anexo 12), la cual incluye el manejo ganadero, infraestructura y gestión interna.

Así, cada socio tendrá un número de días de trabajo por cumplir en la temporada siguiente, calculados en función del último inventario ganadero. Por ejemplo, en diciembre de 2021 se calculó que por cada UAE que posea un socio, debe trabajar aproximadamente 2 días por temporada (sin contar el rodeo).

En la reunión de asamblea previa al rodeo, cada socio comprometerá días de trabajo en el calendario para cumplir con su cuota. Habrá un miembro de la directiva encargado de llevar un Registro del Trabajo en una plantilla diseñada para ello (Anexo 11).

En cada temporada, antes de realizar el ejercicio de ajuste de carga, la directiva tendrá la responsabilidad de hacer un resumen del trabajo realizado por cada socio; esta será la base para determinar quiénes podrán aumentar su carga en caso de que venga una temporada *buena* o quiénes deberán disminuir su carga en primera instancia, en caso de una *seca*.

# Abordar problema de ganaderos usuarios del predio, externos a la agrupación

De acuerdo a lo discutido, hay algunos usuarios que son ex socios de la agrupación, y que poseen un vínculo histórico con ésta, los cuales eventualmente podrían ser invitados a reintegrarse, bajo el compromiso de acogerse a los preceptos y acuerdos adoptados en el marco del plan de manejo. Para este reintegro, se debe constatar que los usuarios cumplan con los requisitos de incorporación estipulados en el reglamento.

En el caso contrario, quienes no califiquen para esta solución, deberán ser expulsados del predio, inicialmente mediante una conversación formal con la directiva de la agrupación. De haber conflicto, se deberá recurrir a apoyos institucionales e instancias formales, una vez que se cuente con la concesión del campo que garantice a la agrupación el derecho de uso exclusivo para fines ganaderos.

Cualquiera sea el caso, es un deber de la directiva realizar una revisión permanente del registro de socios y el cumplimiento de sus responsabilidades, para tomar las acciones requeridas a tiempo. En caso de llegar el caso de expulsión de un socio de la agrupación, la exclusión definitiva del predio podrá ser gestionada con mayor certeza por parte de la agrupación una vez que la concesión sea aprobada.

# Acceder a apoyo institucional y a recursos para invertir en la agrupación y en el campo

Se considera relevante profundizar y ampliar los vínculos de la agrupación con otras instituciones, de distinto orden, de manera de fortalecer el capital social de la misma y sus eventuales posibilidades de acceder a recursos. Los cambios en las prácticas culturales históricas que se han comenzado a instalar lentamente en la comunidad a través de su participación activa en el proyecto GEF, necesitarán apoyo en los próximos años para consolidarse como una nueva forma de mirar el campo y gestionar su uso. En ello es especialmente relevante el sistema de registros que se ha elaborado, pues nunca antes existió; su uso es muy reciente. Estos registros permiten objetivar las decisiones que históricamente se han tomado sin ese tipo de información, y validar esas decisiones ante sí misma como agrupación y ante otras organizaciones, usuarios, agrupaciones.

La participación en el PRODESAL es un apoyo clave de mantener en el tiempo, por la trascendencia de su asesoría técnica, la validación que posee ante la comunidad, y la posibilidad de apoyar con financiamiento para el fomento productivo. El PRODESAL tendrá participación directa en el monitoreo del plan de manejo y en la planificación del pastoreo en cada temporada. Además, estará encargado de visar el inventario ganadero luego de cada rodeo.

Otros actores que pueden prestar un apoyo relevante a la agrupación y su quehacer son el municipio de San José de Maipo, especialmente en lo referido a su potencial participación en la postulación de la concesión del predio ante Bienes Nacionales, al fomento productivo, las potenciales actividades turísticas y el acceso a capacitaciones. Otros aliados importantes son: el Ministerio de Medio Ambiente, que realizará el monitoreo de largo plazo del campo, en el marco del Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad -SIMBIO; la SEREMI de Agricultura, que promovió la firma de un convenio del SAG, CONAF e INDAP, que establece la prioridad de bonificar proyectos productivos sustentables en San José de Maipo; otras agrupaciones de ganaderos de montaña; y la SEREMI de Bienes Nacionales, encargada de la asignación de la concesión del predio.

# III.3.4 Programa de monitoreo y seguimiento

El monitoreo del Plan de manejo se plantea mediante dos componentes; el monitoreo biofísico, que es la manera más convencional y directa de evaluar el efecto del manejo ganadero sobre el ecosistema, y su tendencia. Se toma como base el Estándar GRASS desarrollado por OVIS21 en conjunto con The Nature Conservancy y sus posteriores actualizaciones, que constituyen la base del sistema de Monitoreo "ecological Outcome Verification" (EOV) lanzado por el Savory Institute el año 2019. Este mide la salud del suelo, la biodiversidad, y procesos del ecosistema, aunque para la implementación en el contexto de este plan de manejo, se hizo una versión simplificada del mismo.

En segundo término, se propone un monitoreo comunitario, que es más indirecto, ya que se enfoca en el cumplimiento de los mecanismos acordados por la agrupación para llevar a cabo el plan de manejo. Es decir, releva los aspectos de gobernanza que sostienen la gestión de los bienes comunes del predio, y es realizado interna y recíprocamente entre los socios de la agrupación, con el apoyo del PRODESAL en algunos temas.

Ambos componentes del monitoreo serán relevantes para dar cuenta que se están cumpliendo los compromisos adquiridos por la agrupación con el Ministerio de Bienes Nacionales y/o el municipio, en cualquier forma que adquiera la concesión del campo.

**Tabla 19.** Programa de Monitoreo y seguimiento del Plan de Manejo, que se debe empezar a registrar a partir de otorgada la concesión.

Objetivo Pro	grama		Establecer un monitoreo ecológico y social de la aplicación del plan de manejo y sus efectos en el estado del ecosistema predial.								
Meta			A partir de 2022 se comienza a aplicar el monitoreo del plan de manejo, con la coordinación de actores involucrados, y cuyos resultados son comunicados periódicamente a las entidades pertinentes.								
Acciones			Responsable	Indicador de avance/ejecución	Verificador						
	1.1	Capacitar a PRODESAL y agrupación en implementación	GEF Montaña	N° de jornadas de capacitación/acompañamiento en el monitoreo	Foto de la actividad						
M. corto	1.2	Realizar el Monitoreo Corto Plazo anualmente	PRODESAL y agrupación	N° de puntos monitoreados/total de puntos	Planilla evaluación del ISP						
plazo	1.3	Sistematizar, revisar y comunicar resultados del monitoreo (índice de salud de pastizales- ISP)	PRODESAL	Puntaje del ISP	Foto de cada punto						
	2.1	Generar compromiso de realización y sistematización	GEF Montaña		Carta compromiso						
M. largo plazo	2.2	Instalar monitores de Largo Plazo en área de Referencia (Río Clarillo u otras posibles) y leerlos cada 5 años	GEF Montaña y Ministerio Medio Ambiente (SIMBIO)		Fotos y registro de datos						
	3.1	Realización del monitoreo dos veces al año	Directiva agrupación	N° de monitoreos por año	Planilla evaluación						
M. comunitario	1 3.2 Taspectos a 1		Directiva agrupación		Acta de asamblea						
	3.3	Presentación de monitoreo a asamblea	Directiva agrupación		Acta asamblea						

### Monitoreo biofísico

El monitoreo biofísico se estableció en 2021, y se realizó por parte del equipo del piloto de ganadería sustentable del GEF Montaña, aunque se espera dejar capacidades instaladas para que tenga continuidad una vez acabe el proyecto. Como reviste cierta complejidad técnica, se procurará que la agrupación cuente con apoyo de entidades públicas que se comprometan con este propósito.

Este monitoreo biofísico está basado como se señaló antes en el "Estándar de Pastoreo Regenerativo y Sustentable de Pastizales; GRASS" el que fue simplificado para adaptarlo al contexto de la gestión comunitaria de tierras, quedando acotado a los indicadores relacionados al suelo y la vegetación.

Este monitoreo está compuesto de indicadores tempranos y tardíos. Los tempranos son aquellos que experimentan cambios antes que otros, por lo que tienen cierto valor predictivo sobre la dirección de los cambios o sobre la intensidad de los procesos (Borrelli *et al.* 2018). Esa posibilidad predictiva de la tendencia lo hace una herramienta muy valiosa, pero por la frecuencia de realización deben ser simples, baratos y rápidos de generar.

Por su parte los indicadores tardíos son indicadores de resultados, por lo que cuando conocemos sus resultados ya no hay posibilidad de corregir hacia atrás. En general estos indicadores son más caros, requieren más tiempos y conocimientos más específicos, por lo que requieren asesoría experta para ser ejecutados. Por estas razones los intervalos a los que estos se deben generar son mucho mayores que los indicadores tempranos. Una propuesta de estos intervalos se presenta en la Figura 26. Uno de los principales atributos del estándar GRASS, es que tiene un adecuado balance entre ambos tipos de indicadores.



**Figura 26.** Monitoreo biofísico del plan de manejo ganadero, y el periodo de tiempo correspondiente al monitoreo de corto (anual) y largo plazo (cada 5 años). Se considera como año 0 (línea base) el 2021 (Instituto Savory, 2019)

Esta metodología, además, considera el uso de áreas de referencia, que son las mejores expresiones conocidas de la biodiversidad, estabilidad de sitio y función del ecosistema para una ecorregión; es decir, son el mejor ejemplo de la futura base de recursos deseada en un ambiente particular, y que pueden constituir una herramienta para determinar si la tendencia o efecto del manejo es de índole local o regional.

Estas áreas son usadas para contextualizar la evaluación de Salud de Pastizales, permitiendo una comparación con el predio (Las Tórtolas), como una forma de cotejar el resultado del manejo ganadero aplicado. En este caso, se seleccionó como área de referencia el Parque Nacional Río Clarillo, considerando

similares condiciones ambientales, sin perjuicio de lo cual, no se han instalado Monitores de Largo Plazo en el Parque, sino se emplearon las observaciones in situ, para ambientes homólogos, para ajustar las matrices de evaluación.

#### Corto plazo (ISP)

Como se señaló anteriormente, el monitoreo de Corto Plazo está compuesto por "Indicadores tempranos" de salud biológica, se requiere hacer observaciones hacia el final de la estación de crecimiento en múltiples sitios. Un mínimo de 10 sitios son establecidos de acuerdo a la proporción de ambientes, distribuyéndolos de manera de representar la proporción de unidades o estratas que componen el predio, (en este caso las UHG) y la heterogeneidad del pastizal. En este caso, se establecieron 14 puntos en la veranada y 3 puntos en la invernada, (asociados a los MLP).

En términos prácticos, este monitoreo se cuantifica a través del Índice de Salud de Pastizales (ISP), que es producto de la suma de los puntajes atribuidos a un conjunto de indicadores visuales. El puntaje final puede variar entre -130 y +110 puntos. El puntaje del Índice de Salud de Pastizales ayuda a posicionar un sitio evaluado en un gradiente de alejamiento con respecto al Área de Referencia, que significa la Base Futura de Recursos deseada. Los criterios evaluados son:

- Abundancia de canopeo vivo
- Organismos vivientes
- Vigor y reproducción de grupos funcionales contextualmente deseables
- Especies contextualmente deseables/indeseables
- Mantillo

- Incorporación del Mantillo
- Descomposición de Bosta
- Suelo desnudo
- Compactación o costras
- Erosión eólica
- Erosión hídrica

Los que se agrupan y ordenan en matrices de evaluación para la veranada y la invernada, con criterios y rangos de puntaje para cada uno de ellos (adjuntos en Anexo 10).

El puntaje del ISP para la Veranada de Las Tórtolas fue de -24<sup>13</sup>, lo que indica que está en un proceso de degradación o condición Pobre (elemento fundamental para determinar el factor de corrección en el cálculo de capacidad sustentadora).

Por su parte el ISP estimado para las 3 estaciones o Monitores de Largo Plazo situados en la invernada fue de -52, lo que indicaría que la condición o estado de la invernada, en caso de verse ratificado dicho puntaje, (por medio de un muestreo estratificado de estaciones de ISP representativas de las UHG de la Invernada) es peor en la invernada que en la veranada. Lo que no debiera extrañar, por ser este campo de Invernada un campo conectado espacialmente a la veranada que permite flujos de pastoreo continuo y donde históricamente hubo numerosos asentamientos permanentes hasta el siglo pasado, donde se contaban numerosas majadas y se practicaba la agricultura.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> No se pudo acceder a las estaciones 6 y 9, para la evaluación de este año, lo que pudo incidir en el resultado del mismo.

### Largo plazo (MLP)

Esta parte del monitoreo está enfocado en indicadores tardíos, que, si bien no poseen un valor predictivo de los cambios, registra cambios de los procesos ecológicos a lo largo del tiempo, usando métodos objetivos y científicamente sólidos.

Un mínimo de tres sitios de Monitoreo de Largo Plazo (MLP) es requerido en cada campo (también en el área de referencia). Los sitios de monitoreo deben ser representativos del pastizal y reflejar la condición predominante.

El protocolo para la realización del Monitoreo Biológico de Largo Plazo, se compone de monitores fotográficos y transectos Figura 27 y los criterios empleados comprenden todos los criterios del ISP que se evalúa en la transecta 3, más una serie de "Indicadores tardíos" de regeneración:

- Cobertura vegetal por especies y grupos funcionales
- Indicadores de biodiversidad

Además, considera indicadores de Tasa de Infiltración y Carbono en el Suelo los que fueron omitidos por su alto costo y complejidad logística de implementar. Lo mismo que postes y marcas sugeridas asociadas a los monitores fotográficos y señalética para encontrar los mismos puntos, lo que hubo que adaptar a las condiciones de aislamiento y logística existentes.

Los monitores fotográficos son baratos, fáciles de instalar y generan información valiosa para registrar cambios estructurales en el suelo y la vegetación. Las transectas fueron diseñadas para maximizar la información obtenida por el menor costo posible. La información derivada de las transectas fijas brinda información de alta calidad que permitirá describir el estado de los procesos ecosistémicos y su tendencia de largo plazo.

Así los monitores fotográficos se concentran en torno al trapecio comprendido por las estacas 2-7, además de situarse cada 2,5 m sobre la transecta 3. Por su parte en las transectas T1 y T2 se evalúa la Composición de Plantas/Cobertura de Suelo usando el método de puntos en línea y parcela flexible.

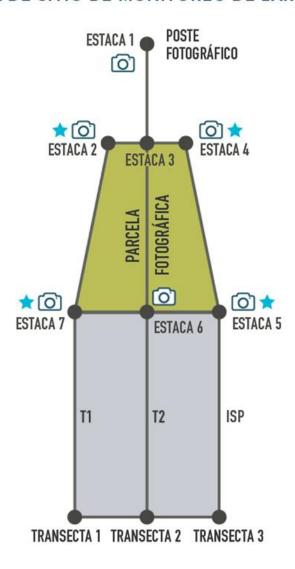
En términos generales, los datos recopilados en los monitores de largo plazo, reflejan una condición pobre en general, en particular asociada a un porcentaje mayor al esperado de suelo descubierto, sin perjuicio de lo cual es coherente al presentar un mayor porcentaje de suelo descubierto en los monitores de la veranada, que en los de invernada, con una mayor proporción de mantillo en la invernada y porcentajes muy similares de cobertura de rocas o piedras, como se observa en la Tabla 20.

**Tabla 20.** Cobertura en Monitores de Largo Plazo de componente no florístico.

Cobertura	MLP INV	MLP VER				
Suelo Desnudo	47,2	64				
Mantillo	16,5	9				
Roca	4,8	4,6				

Las proporciones de los diferentes grupos funcionales y los resultados de cada monitor, junto con el desarrollo metodológico para hacer el monitoreo, se presentan en el Anexo 10.

## DIAGRAMA DE SITIO DE MONITOREO DE LARGO PLAZO



**Figura 27.** Diagrama de un sitio de Monitoreo de Largo Plazo (Instituto Savory, EOV 2.0 Junio 2019)

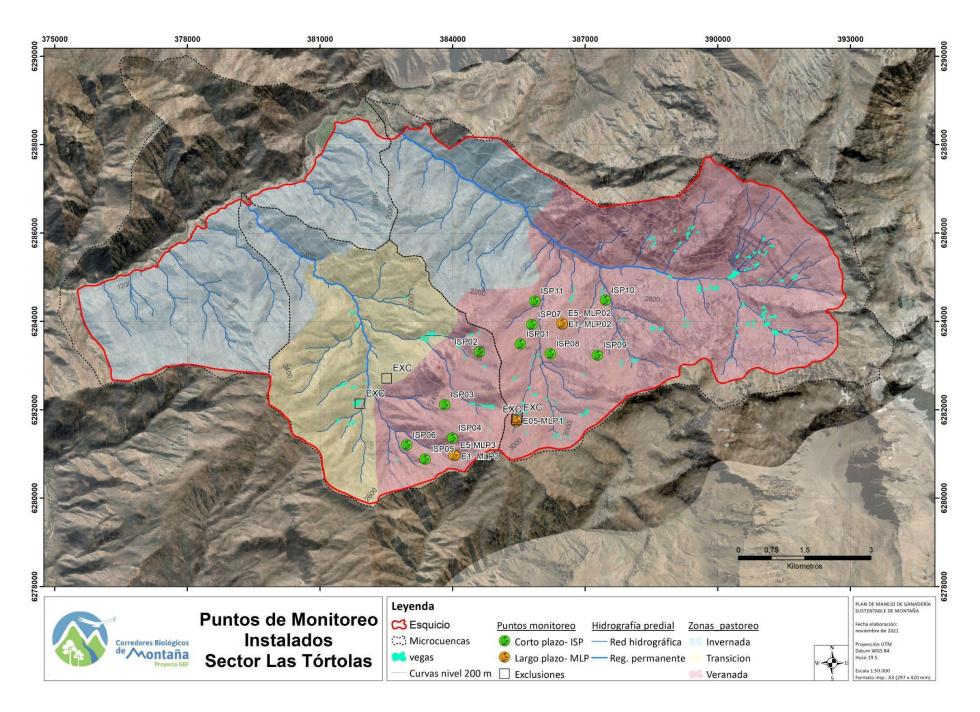


Figura 28. Puntos establecidos para el monitoreo biofísico (Elaboración propia, 2021)

**Tabla 21.** Puntos establecidos para el monitoreo biofísico, con sus respectivas coordenadas UTM (WGS84-19S) (Elaboración propia, 2021).

Predio	Zona	Tipo	Nombre	Coord X	Coord Y		
Las Tórtolas	Veranada	Largo plazo-	E1- MLPVER1	385436	6281730		
		MLP	E1- MLPVER2	386484	6283938		
			E1- MLPVER3	384053	6280971		
	Invernada		E1- MLPINV1	382261	628437		
				E1- MLPINV2	383944	6285959	
			E1- MLPINV3	378214	6284225		
	Veranada	Corto plazo-	ISPV01	385533	6283488		
		ISP	ISPV02	384609	6283307		
			ISPV03	383819	6282114		
			ISPV04	383992	6281361		
			ISPV05	383374	6280883		
					ISPV06	382959	6281201
			ISPV07	385794	6283930		
			ISPV08	386212	6283266		
			ISPV09	387276	6283237		
			ISPV10	387455	6284477		
			ISPV11	385859	6284456		

### Monitoreo comunitario

El monitoreo comunitario estará basado en los programas de ganadería sustentable y gestión comunitaria, tomando las actividades más significativas en términos de la concreción del plan de manejo ganadero. La directiva de la agrupación deberá realizar este monitoreo anualmente para auto evaluar cómo están implementando las actividades, asignando una nota de 1 a 7 a cada una, y detallando los aspectos a mejorar si es que existen. En la Tabla 22 se propone una tabla sencilla que podrá ser usada y generar un registro del ejercicio.

Esta evaluación deberá ser presentada y validada por la asamblea, quedando constancia en la respectiva acta. Se determinó que la fecha idónea para realizar esta evaluación podría ser en invierno, entre los meses de julio y agosto, cuando hay menor carga de trabajo de campo y de gestión.

**Tabla 22.** Planilla de registro para el monitoreo comunitario, para aplicación por parte de la agrupación (Elaboración propia, 2021). La tabla también se adjunta en el librillo de registros.

Actividad a evaluar	Cumplimiento (si/no/parcial)	Calificación (1-7)	Aspectos a mejorar (mecanismo, organización, participación, etc.)
Inventario ganadero en cada rodeo (abril y octubre)			
Planificación del pastoreo para la temporada siguiente			
Ajuste de carga ganadera según la capacidad de carga estimada para cada estación			
Cordoneo, para implementar el pastoreo planificado			
Implementar la asignación de carga ganadera, de manera proporcional al trabajo			
Realización de asambleas mensualmente			
Asistencia a las asambleas (%)			
PROMEDIO:			

## III.3.5 Calendarización anual de actividades

Dada la gran cantidad de actividades y contenidos del capítulo, se entrega en la Tabla 23 un resumen de las principales actividades, como guía para la puesta en práctica del Plan de Manejo Ganadero. Los rodeos son considerados las actividades de referencia en torno a las cuales se organizan las demás, ya que marcan el inicio y término de cada temporada productiva, invernada y veranada.

Se destacan en color rojo las fechas críticas para realizar determinadas actividades como el inventario ganadero y la asignación de carga. En otras actividades, como la realización de asambleas o el registro del trabajo, se marcan todos los meses para dar cuenta de que requieren una atención continua durante todo el año.

Notar también que en la descripción de algunas actividades se señala "+ PRODESAL", ya que en ellas se requiere del soporte técnico del equipo o al menos un profesional, que acompañarán la implementación del Plan en el tiempo. En la parte final de la tabla se añaden "Actividades transversales", que no forman parte de ningún programa específico, pero son relevantes de realizar para efectos de cuidado del predio y cumplimiento de compromisos adquiridos en una eventual concesión.

**Tabla 23.** Calendarización de actividades anuales a partir de los programas de manejo descritos.

Programa	Actividades	R O INVERNADA (no crecimiento)							R O	V	VERANADA (crecimiento)					R O
		D E O	may	jun	jul	ago	sep	oct	БЕО		dic	ene	feb	mar	abr	D E O
	Planificación pastoreo (+ PRODESAL)						х	х						х	х	
Manejo	Inventario ganadero (+ PRODESAL)	х							х							х
ganadero	Evaluación escenario productivo de temporada siguiente (+ PRODESAL)							х							х	
	Ajuste carga	х	Х						х	Х						х
	Bajar malla													Х	х	
Infraestructura	Levantar malla							х								
	Construcción cercos															
	Asamblea (con acta)		х	х	х	х	Х	х		Х	Х	Х	х	х	х	
	Inventario del trabajo		Х	х	х	х	Х	X		Х	Х	х	Х	х	X	
Gestión	Asignación de carga	x						X	х						X	х
comunitaria	Cordoneo		Х	Х	х	х	Х	х		Х	Х	Х	Х	Х	Х	
	Revisión situación socios		х	х	х	х	х	X		х	х	х	х	х	x	
	Control de lobos -rodeo	х							х							х

	Control de lobos -repunte	х	х					х	х					
Monitoreo	Monitoreo corto plazo (anual) (+ PRODESAL)						х		х					
	Monitoreo largo plazo (cada 5 años) (+MMA)						х		х					
	Monitoreo comunitario (socios, trabajo, etc.)			х	х									
Actividades transversales	Cumplimiento normativas ambientales	х	х	х	х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	
	Denuncia de amenazas terceros	х	х	х	х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	
	Entrega antecedentes a entidad encargada			x										

#### IV. Referencias Bibliográficas

Aránguiz, I. (1997). Determinación y Caracterización de Sitios y Capacidad Sustentadora Animal en la Provincia Esteparia Muy Fría Secoestival (Veranada de Montaña, Laguna del Maule). Pontificia Universidad Católica de Chile.

Castellaro, G., Escanilla, J., y Araya, R. (2011). Capacidad de carga de los pastizales de un sector del cajón del Maipo . Estimación mediante un modelo simple. Sistemas de Producción Sustentable para Ecosistemas de Montaña.

Cohen-Shacham, E., Janzen, C., Maginnis, S. y Walters, G. (2016). Nature-based solutions to address global societal challenges. IUCN Commission on Ecosystem Management (CEM). DOI: https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en

Comisión Nacional del Medio Ambiente [CONAMA] (2005). Estrategia para la conservación de la biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago.

Comisión Nacional del Medio Ambiente [CONAMA] (2010). Plan de Acción Santiago Andino 2005-2010, para la implementación de la Estrategia de Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago.

Cruces, P., Ahumada, M., Cerda, J., y Silva, F. (1999). Guía descriptiva de sitios misceláneos para la conservación y de menor valor forrajero de la región de Aysén. Proyecto FNDR – SAG XI región de Aysén: levantamiento para el ordenamiento de los ecosistemas de Aysén.

Dirección General de Agua [DGA] y Centro de Estudios Científicos [CECS] (2009). Estrategia Nacional de Glaciares. SIT N°205. Santiago, Chile.

Estrada, Paulo, C. 2009. Atlas de Capacidad Sustentadora Potencial para el Reino Seco, Dominio Estepario, Provincia Esteparia Muy Fria, Secoestival (Veranada de Montaña). Taller de Licenciatura.

Farías, A. (2017). Los carnívoros. Su papel en el ecosistema. En: Iriarte, A. y Jaksic, F. (Eds.). Los Carnívoros de Chile. Flora y Fauna ediciones. 259 pp.

Fernández, H., y Ferrando, F. (2018). Glaciares rocosos en la zona semiárida de Chile: relevancia de un recurso hídrico sin protección normativa. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 27 (2): 338-355. doi: 10.15446/rcdg.v27n2.63370.

Gastó, J., Silva, F. y Cosio, F. (1990). Sistema de clasificación de los pastizales de Sudamérica. Sistemas en Agricultura, Vol. 9, Nº1. Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Gastó, J., Cosio, F., y Panario, D. (1993). Clasificación de Ecorregiones y determinación de Sitio y Condición. Quito: Red de Pastizales Andinos. REPAAN, CIID, Canadá.

Gastó, J., Guerrero, J. y Vicente, F. (2002). Bases ecológicas de los estilos de agricultura y del uso múltiple. En: Gastó, J., P. Rodrigo e I. Aránguiz (Eds.). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones.

GEF Montaña (2020). Resumen ejecutivo protocolo de obtención de biotopos para el área del Proyecto GEF Montaña. Informe técnico de circulación interna.

Hardin, G. (1968). "The tragedy of the commons". Science 162: 1243-1248.

Instituto Savory (2015). Ayuda Memoria para la Planificación Holística en la Estación de Crecimiento o Plan Abierto. E-book Nueve.

Instituto Savory (2019). Ecological Outcome Verification (EOV). Introducción al EOV y al Programa Land to Market.

Luebert, F. y Pliscoff, P. (2017). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Segunda edición. Editorial Universitaria, Santiago.

Ministerio de Agricultura y Ministerio de Medio Ambiente (2011). Santiago Andino. La mayor reserva natural de agua de la Región Metropolitana. Sistemas de Producción Sustentable para Ecosistemas de Montaña.

Mera, E. y Subercaseaux, D. (2014). En Gastó, J. y Galvez, C. (Eds). Cruz de Piedra. Limitantes y potencialidades para su desarrollo. Informe de resultados, consideraciones y propuestas de desarrollo. Laboratorio de Ecosistemas. Departamento de Ciencias Animales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. Informe técnico preparado para Gasco S.A.

Núñez, E. (2010). Método para la Planificación del Manejo de Áreas Protegidas. Corporación Nacional Forestal, Santiago, Chile. 135 pp.

Ostrom E. (1990). Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Pérez, L. M. (2014). Perspectivas sobre la gobernanza de los bienes y la ciudadanía en la obra de Elinor Ostrom. Revista Mexicana de Sociología 28.

Ovis 21, 2018. Estándar de Pastoreo Regenerativo y Sustentable de Pastizales, GRASS. Versión 5.0.

Pinheiro M. Luis.C. 2004. Pastoreo Racional Voisin; Tecnología Agroecológica para el Tercer Milenio.

Provoste, Y. 2005. Zonificación para la Planificación Territorial. Ministerio de Planificación. Gobierno de Chile. Santiago. 8pp.

Queron, C. (2002). Relaciones entre actores sociales y territorio rural. En: Gastó, J., Rodrigo, P. y Aránguiz, I. (Eds.). Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. LOM Ediciones. Santiago, Chile.

Silva, F., Gastó, J. y Cosio, F. (1994). Determinación de condición, tendencia y capacidad sustentadora de las veranadas de chile central. Informe técnico N°4, Laboratorio de Ecosistemas. Departamento de Ciencias Animales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Skewes, J. (2020). A medio camino en la reconciliación con el bosque nativo: los aportes de Elinor Ostrom y la socioecología. En: Reyes, R., Razeto, J., Barreau, A., Müller-Using, S. (Eds.). Hacia una socioecología del bosque nativo (1ª ed.). Social-Ediciones.

Stojanovic, T., H. McNae, P. Tett, T.W. Potts, J. Reis, H.D. Smith y I. Dillingham (2016). The "social" aspect of social-ecological systems: a critique of analytical fra- meworks and findings from a multisite study of coastal sustainability. Ecology and Society 21(3):15.

Toledo, V. (2019). What are we saying when we talk about Sustainability? An ecological political proposal. Sustainable Human Development, July 17. Disponible en http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/175303714X13903827487683

United State Department of Agriculture(USDA)-Natural resources Conservation Service (NRCS)(2003). National Range and Pasture Handbook. Cap. 6.

Universidad de Chile (2011). Santiago Andino. Plan de manejo Hacienda Río Colorado. Santiago. 304 pp.

Vásquez, A., Galdámez, E., Navarro, V., Carrasco, I., Pérez, J. y Astorga, B. (2018). Elaboración del Plan Maestro para un Distrito de Conservación de Suelos, Aguas y Bosques en la comuna de San José de Maipo. Informe N°3. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile.

Voision, A. 1994. Grass Productivity.

Wildlife Conservation Society (2019). Plan de Manejo Santuario de la Naturaleza San Francisco de Lagunillas y Quillayal. San José de Maipo, región Metropolitana, Chile. Período 2020-2030

# **REFERENCIAS WEB**

Center for Climate and Resilience Research [(CR)<sup>2</sup>]. Explorador Climático. Consultado en noviembre de 2021, en <a href="https://explorador.cr2.cl/">https://explorador.cr2.cl/</a>

Center for Climate and Resilience Research [(CR)<sup>2</sup>] (2021). Cápsula climática: ¿Sequía o Megasequía? [Artículo de divulgación]. Consultado en mayo de 2021, en <a href="https://www.cr2.cl/capsula-climatica-sequia-o-megasequia/">https://www.cr2.cl/capsula-climatica-sequia-o-megasequia/</a>

Dirección Meteorológica de Chile [METEOCHILE]. Servicios Climáticos. Consultado en diciembre de 2020, en <a href="https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/requerimiento/producto/RE2020">https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/requerimiento/producto/RE2020</a>

Index DataBase. A database for remote sensing indices. Consultado en abril de 2020 en <a href="https://www.indexdatabase.de/">https://www.indexdatabase.de/</a>

Observatorio Andino. Datos provenientes de los sensores MODIS Terra & Aqua, procesados por el Observatorio de Nieve en los Andes de Argentina y Chile, IANIGLA-CONICET y (CR)<sup>2</sup>. Consultado en Diciembre de 2021, en https://www.observatorioandino.com

#### V. Anexos

Ληονο1	Unidados	homogéneas	ganadoras
Allexor.	Unidades	nomogeneas	ganaueras

Anexo2. Protocolo inventario ganadero

Anexo3. Instructivo para determinar escenario productivo

Anexo4. Estimación de capacidad de carga

Anexo5. Instructivo para realizar la planificación del pastoreo

Anexo6. Protocolo de cordoneo

Anexo7. Propuesta actualización reglamento Las Tórtolas

Anexo8. Instructivo para ingreso y retiro de socios

Anexo9. Protocolo de asignación de carga ganadera entre socios.

Anexo10. Monitoreo ecológico\_materialymetodo

Anexo11. Librillo de registros

Anexo12. Planilla planificación pastoreo y registro trabajo

## Descargable en:

https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/09/V.-Anexos-plan-manejo-ganadero\_gefmontana.zip