Tepual Conservación

Corredores Biológicos de Montaña
Proyecto GEF

INFORME FINAL CONSULTORÍA:

Incentivos productivos que puedan impactar significativamente la biodiversidad de la RMS y Valparaíso. Estudio de caso: Intervenciones en laderas de cerros

El presente Informe Final se basa en los resultados de la consultoría "Incentivos productivos que puedan impactar significativamente la biodiversidad de las regiones Metropolitana y Valparaíso. Estudio de caso: Intervenciones en laderas de cerros", encargada a Tepual Conservación, desarrollada durante los meses de diciembre del 2020 y noviembre del 2021, en el marco de la ejecución del Proyecto GEF Montaña.

Financiado por:

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

Citar como:

MMA - ONU Medio Ambiente. (2021). *Informe Final. Incentivos productivos que puedan impactar significativamente la biodiversidad de las regiones Metropolitana y Valparaíso. Estudio de caso: Intervenciones en laderas de cerros*. Estudio encargado a Tepual Conservación. Financiado en el marco del proyecto GEFSEC ID 5135 MMA - ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 220p.

Versión final consolidada: noviembre 2021

INDICE

1. PRESENTACIÓN INFORME FINAL CONSOLIDADO 4
INFORME DE AVANCE I 10
2. SECTORES PRODUCTIVOS 10
2.1 Sector Silvoagropecuario 12
2.2. Sector Minería 22
2.3 Sector Energía 27
2.4. Sector Inmobiliario 32
2.5. Sector Turismo 38
3. MATRIZ-CATASTRO 41
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES INFORME DE AVANCE I 47
INFORME DE AVANCE II 51
5. PROGRAMAS PRIORIZADOS 51
5.1. Bonificaciones forestales 52
5.2. Incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios 56
5.3. Fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje 59
6. EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS DE ACTIVIDADES INCENTIVADAS POR EL PROGRAMA DE FOMENTO AL RIEGO: EL CASO DE LOS FRUTALES 61
6.1. Impactos en el aire 66
6.2. Impactos en el suelo 70
6.3. Impactos en el agua 75
6.4. Impactos en la biota y ecosistemas 78
7. BUENAS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS 83
7.1. Conservación de bosque nativo a través de medidas de ordenación forestal (Ley N˚ 20.283, sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal). 84
7.2. Prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa, que contemple el manejo de ganado, praderas y bosque nativo (Ley N˚ 20.412, que establece Sistema de Incentivos parala Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios). 89
7.3. Construcción de terrazas y barreras vivas para el cultivo en laderas (Ley N˚ 20.412, que establece Sistema de Incentivos parala Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios). 95
8. DISCUSIÓN 98

8.1. ¿Cuáles brechas de información falta resolver relativa a posibles impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas? 98
8.2. ¿Modificar el SEIA o desarrollar instrumentos de planificación territorial? 100
8.3. ¿Cómo poner en valor la biodiversidad y servicios ecosistémicos de montaña? 101
INFORME FINAL 103
9. PROGRAMAS PRODUCTIVOS DESEABLES 103
9.1. Conservación de bosque nativo a través de la ordenación forestal 105
9.2. Construcción de terrazas y barreras vivas para el cultivo en laderas 108
9.3. Prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa 111
9.4. Construcción de cercos 114
9.5. Apicultura orgánica 116
10. MEJORAS A LA BONIFICACIÓN DE RIEGO 120
10.1. Mitigar con regulación 122
10.1.1. Boletín N˚13179-09: anticipar impactos vía SEIA 122
10.1.2. Boletín N˚14068-01: nuevas bonificaciones de riego 125
10.1.3. Boletín N˚11608-09: reducir escases hídrica vía desalación 130
10.2. Mitigar con planificación territorial 133
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES INFORME FINAL 137
ANEXO I: MATRIZ-CATASTRO 145
1. Sector Silvoagropecuario 145
2. Sector Minería 200
ANEXO II: LISTADO EXPERTOS CONSULTADOS 216

1. PRESENTACIÓN INFORME FINAL CONSOLIDADO

El presente documento corresponde al último producto de la consultoría del proyecto GEF Montaña, denominada "Incentivos productivos que puedan impactar significativamente la biodiversidad de la RMS y Valparaíso. Estudio de caso: Intervenciones en laderas de cerros", donde se consolidan los distintos informes elaborados y presentados por el equipo consultor. A modo de resumen, cabe señalar que para la presente consultoría se han presentado los Informes de Avance I y II, además de un Informe Final.

El problema que esta consultoría busca resolver dice relación con la ausencia de información ambiental; particularmente respecto a los impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas de montaña que puedan causar programas de fomento productivo de carácter fiscal para actividades en laderas de cerros. Esta brecha se superará mediante una identificación de programas vigentes, para luego analizar prácticas productivas tanto beneficiosas como perjudiciales para la estructura, composición y funciones de los ecosistemas nativos. De esta forma, se espera elaborar recomendaciones con el fin de lograr una protección ecosistémica en el ámbito del proyecto GEF Montaña, que idealmente permita continuar con una producción sostenible a través de buenas prácticas.

Para la elaboración del Informe de Avance I, se contempló como actividad principal una revisión y análisis de 5 sectores productivos, y los principales programas de fomento de instituciones del Estado que se encuentren vigentes, relativo a actividades que puedan realizarse en laderas sobre el 15% de pendiente, en cerros de zonas rurales de las regiones Metropolitana y de Valparaíso. Esta actividad tuvo como principal producto el documento denominado "matriz-catastro", que se puede revisar en el Anexo I. Al respecto, y como consecuencia de la reunión con la contraparte técnica, de fecha 17 de diciembre de 2020, oportunidad en la que se presentó el denominado "Plan de Trabajo", se destacaron ciertas cuestiones previas, que permiten aclarar una lectura integral del presente informe consolidado.

Primero, existe una relación de genero a especie, entre los conceptos "incentivo productivo o programa de fomento" y "práctica productiva". Mientras el incentivo o programa de fomento es un marco político-legal que promueve la actividad económica privada, la práctica es una manifestación o resultado. En consecuencia, la matriz-catastro busca ser amplia en la identificación de incentivos productivos, para posteriormente, en actividades consecutivas y a partir de una revisión de las prácticas, se pueda determinar si todo o parte del programa es o no deseable, por los efectos positivos o negativos que ejerce sobre la biodiversidad de montaña.

Segundo, el territorio donde se focaliza el análisis de la consultoría considera zonas rurales en las regiones Metropolitana y de Valparaíso, donde existen incentivos a actividades productivas en pendientes de cerros superiores a 15%. Esta definición es relevante, por cuanto fija clases de suelo donde es posible realizar algunas prácticas productivas. En Chile

se han establecido aptitudes preferentes, según la capacidad de uso productivo y riesgos de erosión, para efectos silvoagropecuarios. Además de lo estrictamente productivo, el suelo puede variar en su clasificación de acuerdo con su naturaleza jurídica. Existen regulaciones específicas para efectos de ordenamiento territorial, dominio de recursos naturales e intereses generales de la Nación.

Tercero, la amplitud en la identificación de incentivos productivos y la comprensión del tipo de suelo para efectos productivos y jurídicos tiene como correlato la pertinencia técnica de incluir o no en el estudio de la consultoría, sectores productivos diferentes al silvoagropecuario. Según una revisión exhaustiva que incluyó diferentes fuentes de información secundaria (revisión de notas de prensa, literatura científica, documentos de organizaciones especializadas, jurisprudencia administrativa y judicial, así como visualización de cartografía), es posible afirmar que, si bien existe evidencia sobre prácticas productivas en pendientes de cerros de los sectores energético e inmobiliario, éstas son consecuencia de regímenes jurídicos especiales o vacíos normativos. Sólo el sector minero, es especial en relación con la pequeña minería, comprende una acción deliberada del Estado por proporcionar un estímulo al privado a través de asesoría/asistencia técnica, créditos, desarrollo de capacidades, financiamiento, incentivos, transferencias, seguros y subsidios.

Como resultado del análisis preliminar efectuado en el Informe de Avance I, resultó del todo coherente con el propósito de esta consultoría plantear la necesidad de legislar y generar políticas públicas sobre la conservación, restauración y gestión sustentable del suelo, ya sea en pendiente como en plano, a través de un conjunto de principios transversales e independientes del sector que las aplique. Sólo de esta forma se pueden corregir prácticas productivas no deseables, así como estimular políticas, planes y programas estatales acordes con los desafíos que exige tanto la crisis de pérdida de biodiversidad como climática actual que afecta al territorio nacional.

A continuación, en el Informe de Avance II se desarrollaron actividades en referencia a dos objetivos específicos: (i) “Revisar, analizar y evaluar programas de fomento de prácticas productivas en laderas asociados a las instituciones del Estado”; y, (ii) “Revisar guías elaboradas por instituciones del Estado, de la academia y/o especializadas en actividades productivas que intervienen laderas de cerros, seleccionando las buenas prácticas atingentes a la conservación de la biodiversidad”.

Para el logro del primer objetivo, se consideraron los cinco sectores productivos estudiados anteriormente: minero, inmobiliario, turístico, energía y silvoagropecuario. De una revisión general del marco político-institucional de cada uno de ellos, así como elaboración de la matriz-catastro, se pudo determinar que si bien todos los sectores pueden producir impactos significativos en la biodiversidad de las laderas de cerro con pendientes iguales o superiores a 15% dentro del área de estudio (**Figura N°1**), sólo el apoyo fiscal del sector silvoagropecuario resulta relevante para efectos de la presente consultoría. Esto, en atención tres elementos de decisión, que se desarrollarán con mayor detalle en el presente

informe: (i) cuantía del aporte fiscal a la actividad privada; (ii) extensión de la superficie en hectáreas beneficiadas por los programas de fomento; (iii) impactos de las prácticas productivas sobre laderas de cerros.

Figura N˚1: Causas de impactos en laderas de cerros de cinco sectores productivos.

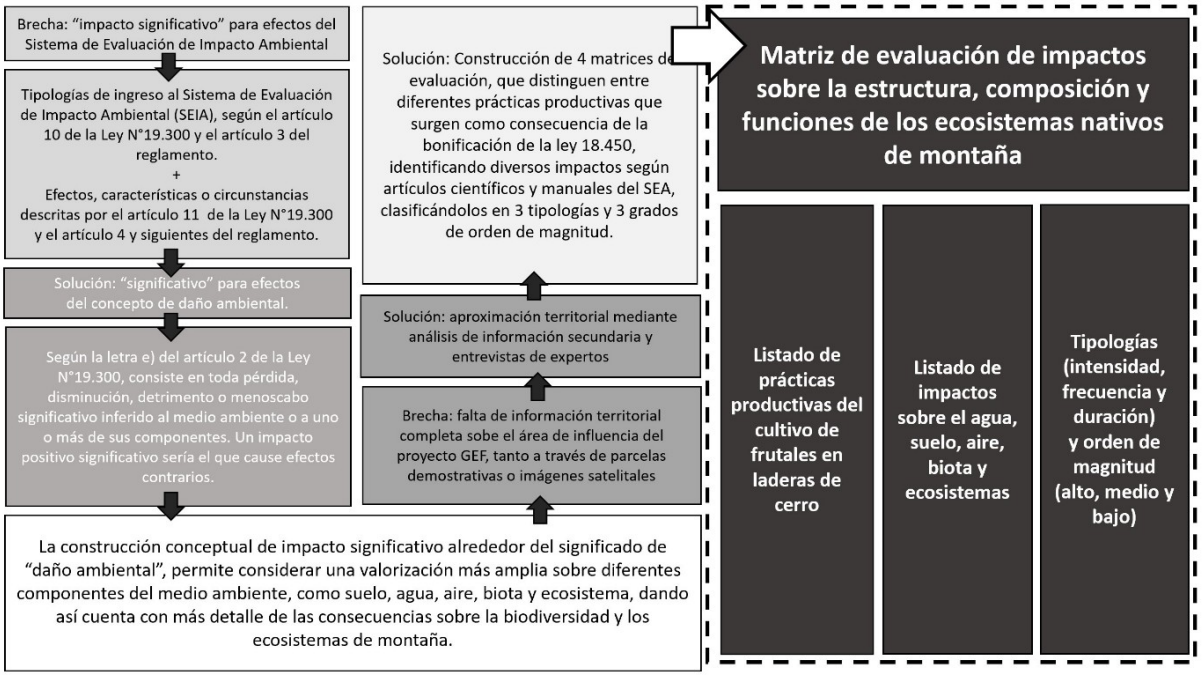
SECTOR	ENERGÍA	INMOBILIARIO	TURISMO	MINERIA	SILVOAGROPECUARIO
DIRECTAS	Construcción de proyectos de generación	Decreto Ley 3.516 y Artículo 55 LGUC	Expansión de la ciudad hacia la montaña	Economías de subsistencia	Transferencia tecnológica I + D
	Ventajas competitivas del suelo en pendiente	Ventajas competitivas del suelo en pendiente	Desarrollo insipiente de oferta turística	Actividad históricas de minera popular en el territorio	Ventajas competitivas del suelo pendiente
	Construcción de líneas de transmisión	Construcción de viviendas en zonas periféricas	Acceso a capital CORFO	Acceso a capital ENAMI-PAMMA	Acceso a capital CNR-INDAP/CONAF/SAG
INDIRECTAS	Desvaloración económica SS.EE.	Desvaloración económica SS.EE.	"Santiago: Capital mundial de montaña"	"Minería: el sueldo de Chile"	"Chile potencia agro-alimentaria"
	Régimen jurídico especial	Falla de los arreglos institucionales	Precariedad en la oferta turísticas de montaña	Régimen jurídico especial	Falla de los arreglos institucionales
	Demanda mercado nacional	Demanda mercado nacional	Demanda mercado nacional y externo	Demanda mercado externo	Demanda mercado externo
IMPACTOS	IMPACTOS POSITIVOS: USO EFICIENTE DEL AGUA A TRAVÉS DEL RIEGO TECNIFICADO DEL SUBSECTOR AGRÍCOLA, SECUESTRO DE CARBONO A TRAVÉS DEL SUBSECTOR FORESTAL, VALORIZACIÓN DEL PAISAJE A TRAVÉS DE LOS SECTORES TURÍSTICO E INMOBILIARIO				
	NEGATIVOS SECTOR AGRÍCOLA: AFECTACIÓN, DETRIMENTO O MENOSCABO SIGNIFICATIVO DEL AGUA, SUELO, AIRE, BIOTA Y ECOSISTEMA. NEGATIVOS PARA LOS OTROS 4 SECTORES: IMPACTOS SIGINIFICATIVOS EN TÉRMINOS DEL SEIA.				

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados del Informe de Avance I.

Según se informó a la contraparte técnica a través de las comunicaciones de fecha 15 de marzo (correo electrónico) y 9 de abril (video conferencia), y acogiéndose las observaciones formuladas por sus profesionales, de los 73 programas de fomento del Estado analizados, se decidió priorizar un total de tres: (i) bonificaciones forestales, (ii) incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios, y (iii) fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje. En el Informe de Avance II se incluyó una descripción de cada uno de ellos, si son o no deseables en cuanto a los efectos que producen, y las razones de su priorización.

Además de lo anterior, en el Informe de Avance II se procedió a identificar, describir y evaluar los impactos significativos de las practicas productivas realizadas con ocasión del cultivo de frutales en ladera, en virtud de la Ley N°18.450. Tanto el diagrama de flujo como la elaboración del caso genérico se focalizó en este cuerpo legal y los frutales, debido a la concentración de impactos que se desprende de la información secundaria disponible y entrevistas con expertos. Si bien aún existen brechas (**Figura N°2**) que permite solamente aproximar una evaluación, la construcción de matrices logra avanzar en la descripción de efectos en la biodiversidad y ecosistemas de montaña, gracias a la distinción de intensidad, frecuencia y duración, así como grados de magnitud (alto, medio y bajo).

FIGURA N°2: BRECHAS Y APROXIMACIONES MÉTODOLÓGICAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los programas de bonificaciones forestales, y de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios, no se realizó un análisis pormenorizado de los impactos significativos. Lo anterior, en consideración a que los datos hasta la fecha analizados, la información proporcionada por los integrantes de la contraparte técnica, así como los resultados obtenidos en las entrevistas con expertos, no permiten la realización de un análisis que permitan determinar específicamente sus impactos en el área de influencia del proyecto GEF Montaña. Estos puntos fueron explicados en mayor detalle en el presente Informe.

A continuación, se seleccionaron y describieron tres buenas prácticas productivas, de acuerdo con los impactos positivos que estas generan sobre la biodiversidad y los ecosistemas. En particular, se priorizó la descripción y análisis de buenas prácticas que fueran susceptibles de ser bonificadas mediante incentivos de fomento del Estado. La selección de casos se efectuó a partir de la revisión y análisis de diversos reportes, guías y estudios elaborados tanto por organismos públicos como privados, así como de los resultados de las entrevistas con expertos realizadas por el equipo consultor. Las buenas prácticas priorizadas fueron las siguientes: (i) conservación de bosque nativo, a través de medidas de ordenación forestal, bonificadas por la Ley N˚ 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal; (ii) aplicación de prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa, bonificadas por la Ley N˚ 20.412, que establece Sistema de Incentivos parala Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios; y, (iii) construcción de terrazas y barreras vivas para el cultivo en laderas, bonificadas por la Ley N˚ 20.412.

Finalmente, en la sección final del Informe de Avance II se abrió una etapa de discusión, en la cual el equipo consultor propuso una serie de temas de relevancia para ser tratados junto a la contraparte técnica, a fin de poder analizar los resultados de este documento y establecer lineamiento de trabajo para el informe final.

Según los términos de referencia entregados por el Ministerio de Medio Ambiente, así como en conformidad con el plan de trabajo aprobado por la Contraparte Técnica, el Informe Final comprendió los siguientes objetivos: (i) identificar los incentivos de fomento productivo del Estado que permitan proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en los sistemas productivos; y, (ii) proponer mejoras para mitigar los posibles impactos negativos significativos de los incentivos de fomento productivo del Estado.

Para el logro de ambos objetivos, en la primera parte del Informe Final, denominada "programas productivos deseables", se comprendió el análisis de una serie de incentivos del Estado que permiten prácticas productivas que generen efectos significativos positivos en la biodiversidad y servicios ecosistémicos. Este análisis se enfocó en los siguientes programas: conservación de bosque nativo a través de la ordenación forestal; construcción de terrazas y barreras vivas para el cultivo en laderas; prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa; construcción de cercos; y, finalmente, apicultura orgánica. Cada uno de estos incentivos fueron analizados de acuerdo los parámetros intensidad, frecuencia y duración, en relación con los componentes aire, suelo, agua, biota y ecosistemas.

A continuación, en la segunda sección del informe, denominada "mejoras a la bonificación de riego", se abordó las posibles formas de mitigación de los impactos significativos negativos no deseados de la Ley N°18.450 identificados a propósito del Informe de Avance II, a través de la revisión de distintas fuentes bibliográficas, incluyendo tres iniciativas legislativas actualmente en discusión en el Congreso Nacional, relacionadas con la evaluación ambiental de proyectos de riego y/o cultivo agrícola, autorización de bonificaciones de riego cumplan con estándares técnicos para pendientes, y desalación de aguas. Además, se analizaron las oportunidades de mitigación que abren los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), a través de la implementación de la Ley N°21.073/2018 sobre fortalecimiento de la regionalización del país.

Una sección final del Informe Final, denominada "conclusiones y recomendaciones", comprendió una revisión de las principales constataciones de la consultoría según la evidencia disponible, así como propuestas en materia de política pública y regulatoria, para fomentar desde el Estado actividades con efectos positivos significativos sobre laderas de cerro con pendientes iguales o superiores a 15% en la macro-zona centro, considerando la actual mega sequía nacional y la crisis climática mundial.

Se espera que la entrega del presente Informe Final Consolidado sirva como insumo para acortar en la medida de lo posibles las brechas de información actualmente existentes en la materia, entregando herramientas de utilidad para los organismos del Estado

involucrados en el diseño y ejecución de este tipo de programas de fomento de actividades productivas que generan impactos (tanto negativos como positivos) en la biodiversidad y ecosistemas presentes en laderas de cerros en el área de influencia del proyecto GEF Montaña.

2. SECTORES PRODUCTIVOS

Independiente del sector productivo del que se trate, de la pendiente o de la región en el país donde se ubiquen, las prácticas productivas comparten un elemento común: el suelo. Para la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación Agricultura o FAO por sus siglas en inglés[1], éste es un componente esencial de la Tierra y los ecosistemas, que es producto final de la influencia del tiempo, combinado con el clima, topografía, organismos, rocas y minerales originarios. Según FAO y la Alianza Mundial por el Suelo[2], se trata de un recurso natural estratégico que provee y mantiene los servicios ecosistémicos que son necesarios para la vida en nuestro planeta; es fundamental para la producción de alimentos, un aliado en la adaptación al cambio climático, el almacenamiento y purificación de agua, así como una fuente de biodiversidad incalculable.

Es justamente debido a su importancia ambiental y valor estratégico, que la Carta Mundial de los Suelos recomienda entre sus directrices para la acción, la implementación de un sistema de gobernanza multinivel e intersectorial, capaz de lograr una degradación neta 0 de dicho recurso[3]. Para lograrlo, esta carta sugiere a los Estados incorporar los principios y las prácticas de la gestión sostenible en la orientación normativa y la legislación a todos los niveles del gobierno, logrando políticas nacionales apropiadas. Justamente para avanzar en este sentido es que según el Observatorio Parlamentario de la Biblioteca del Congreso Nacional[4], en Chile existe un esfuerzo público-privado por contar con una Ley Marco de Suelos. El objetivo del esfuerzo legislativo, actualmente en etapa de anteproyecto, es resolver un vacío legal[5], brindando un marco adecuado para el desarrollo, conservación y restauración de los 10 tipos de suelos que existen en el país. Volveremos sobre los arreglos institucionales en el informe final de la presente consultoría, a propósito de las recomendaciones que se realizarán.

El área de influencia del proyecto GEF Montaña comprende un conjunto de diversas categorías de suelo. Según el sector productivo del que se trate, existen diferentes criterios para hacer uso del territorio, según los intereses que hay en juego. La **Tabla N°1** ofrece un

[1] FAO, consulta en línea (12 de enero 2021): http://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/.
[2] Informe Taller "Estado actual del marco legal e institucional para el manejo sostenible del suelo en América Latina y el Caribe". Ibagué, Colombia. 27 – 30 de junio 2016. Disponible en: http://www.fao.org/3/a-bs102s.pdf.
[3] Carta Mundial de Suelos, adoptada en la Conferencia de la FAO del año 1981. Su versión revisada se puede descargar en el siguiente link: http://www.fao.org/3/a-mn442s.pdf.
[4] Observatorio Parlamentario: Universidades, gremios y ONG trabajan con senadoras y senadores para redactar futura Ley Marco de Suelos. Disponible en: https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/anteproyecto-ley-marco-suelos-senado-ods-2.
[5] Haro B., Víctor F. (2007): Legislación de suelos y su protección ambiental. Memoria de grado para optar al título de licenciado en ciencias jurídicas y sociales. Facultad de Derecho Universidad de Chile. Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112806/de-haro_v.pdf;sequence=1.

resumen, según se trate de la iniciativa privada en el ámbito silvoagropecuario, minero, energía, inmobiliario y turismo:

Tabla N°1: Clasificación del uso u ocupación de suelo según diferentes criterios			
Sector	**Criterios**	**Categorías**	**Programa de fomento**
Silvoagropecuario	Según aptitud productiva	1. Arable o no arable (Clases I a VII) 2. Aptitud forestal 3. Aptitud pecuaria	Comprende diferentes programas de fomento productivo.
Minero	Según concesiones y servidumbres mineras	1. Recurso del que se trate: metálico o no metálico. 2. Estado de la faena: activa, abandonada, regular o irregular. 3. Escala de la faena: artesanal, pequeña, mediana y grande.	Comprende un régimen jurídico especial, con un programa de fomento a la minería artesanal y pequeña (PAMMA).
Energía	Según concesiones y servidumbres eléctricas	1. Según la empresa de que se trate: Generación, Transmisión y Distribución. 2. Según se trate del dueño de un predio gravado o dueño de una servidumbre.	Comprende un régimen jurídico especial, con proyectos y programas de fomento limitados, debido a las particularidades históricas y actuales del mercado.
Inmobiliario	Según se trate de Área Urbana Metropolitana o Área Restringida o Excluida al Desarrollo Urbano	1. Áreas de Valor Natural: Áreas de Preservación Ecológica; Protección Ecológica de Desarrollo Controlado; Áreas de Rehabilitación Ecológica 2. Áreas de Interés Silvoagropecuario: Áreas de Interés Silvoagropecuario Exclusivo; Áreas de Interés Silvoagropecuario Mixto; Recuperación de Suelo Agrícola.	El vacío legal del ordenamiento territorial en el ámbito rural, se ve profundizado por el Decreto Ley 3.516. En definitiva, es la precariedad normativa la que alienta la actividad privada en pendiente, no la existencia de un programa de fomento.
Turismo	Según vocación turística	1. Zona de Interés Turístico. 2. Área de Protección Ecológica. 3. Áreas Protegidas (públicas y privadas).	La oferta turística es incipiente, lo que busca ser revertido por un programa CORFO que comienza su implementación[6].

Fuente: Elaboración propia.

[6] El programa al que se hace alusión es "Santiago, Capital de Turismo de Montaña", plan cuya hoja de ruta fue lanzada en diciembre de 2020 por CORFO en conjunto con la Subsecretaría de Turismo (con el apoyo, entre otras instituciones, del Ministerio del Medio Ambiente), y que tendrá una etapa de implementación de 10 años. Se hará mención de este programa a propósito del punto 2.5 del presente informe.

2.1 Sector Silvoagropecuario

Más allá de las distinciones taxonómicas según sus componentes y características[7], el suelo para efectos agropecuarios y forestales admite clasificaciones según su productividad, es decir, su capacidad para producir cultivos y forraje, a través de un tipo de manejo específico, o contar con una cubierta forestal. Ahora, si además agregamos el factor pendiente, la capacidad productiva debe limitarse según el riesgo de erosión, es decir, la medida de máxima pérdida de suelos posible en ausencia de una cobertura vegetal y de prácticas de conservación. Ambas consideraciones se expresan a través de índices, que permiten un manejo óptimo[8], según revisaremos en el apartado de esta consultoría que se refiera a las buenas prácticas. Ahora bien, para el caso específico de suelos con pendientes iguales o superiores a 15%, el Ministerio de Agricultura establece que se trataría de terrenos no arables[9], específicamente:

> Clase VI: Terrenos buenos para el pastoreo y forestación y que no son arables a causa de lo escarpado de sus pendientes; con alta susceptibilidad a la erosión; delgadez de los suelos, alcalinidad u otras condiciones desfavorables que impiden su cultivo; variables que no pueden ser modificadas. Si el régimen de lluvias es favorable pueden ser utilizados en la explotación forestal o ganadero-forestal. Esta clase de suelo puede ser asimilada a lo que se conoce como en términos silvícolas, como "terrenos de aptitud preferentemente forestal".
>
> Clase VII: Terrenos regularmente adaptados para uso forestal o ganadero, pero que tienen mayores riesgos o limitaciones para su uso debido a su suelo principalmente en pendientes muy escarpadas, delgados, secantes, de excesiva erosión o condiciones de alcalinidad severas. No tienen posibilidad de que sea económico introducir prácticas que mejoren la producción de pasto natural. Debido al clima es preferible su utilización conservando el bosque natural.
>
> Clase VIII: Comprende todos los terrenos adaptados solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas debido a sus serias limitaciones en cuanto a su topografía, pendientes, erosión, etc.; corresponden a suelos tales como: roqueríos,

[7] Claves para la Taxonomía de Suelos, Soil Survey Staff, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de Recursos Naturales, Décima segunda Edición, 2014. Disponible en: https://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs142p2_051546.pdf.

[8] Lagos, Mario (2005); Protocolo para Selección de Alternativas para la Conservación de Suelos en Laderas; Servicio Agrícola y Ganadero; División de Protección de los Recursos Naturales Renovables: Disponible en: http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/13256/SAG-0003.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[9] Son tres los cuerpos legales: Decreto N°83/2010 Declara Clasificación de Suelos Agropecuarios y Forestales en Chile. Disponible en: https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/decreto-83-declara-clasificaci%C3%B3n-de-suelos-agropecuarios-y-forestales-en-chile-2010.pdf?sfvrsn=0; Ley N° 20.412/2010, que Establece un sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1010857; Decreto Ley N° 701/1974, que Fija régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación y establece normas de fomento en la materia. Disponible en : https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6294.

nevados y glaciares, pantanos no drenables; dunas; terrenos destruidos por erosión; suelos inundados permanentemente; etc.

Un factor determinante para que estas categorías puedan ser utilizadas con objetivos diferentes a los indicados, particularmente en el caso de la clase VI, es la modificación de sus índices de productividad y erosión, a través de la introducción de avances tecnológicos, el acceso a capital, el incremento del riego, la disposición de mano de obra y los cambios regulatorios, o si prefiere, de aplicación de la normativa. Estos factores, junto a la apertura a mercados internacionales y una política de Estado que busca posicionar al país como una potencia agroalimentaria, son los que han posibilitado una reconversión productiva de suelos, gracias a la modernización del sector y consecuente expansión agrícola vertical[10]. Este proceso, en el caso particular de la zona central de Chile, ha sido sostenido y permanente desde décadas, permitiendo plantaciones de frutales y viñas en laderas de cerros y piedemontes[11].

La comparación en cifras de los últimos tres Censos Agropecuarios[12], dan cuenta de una fuerte expansión en el país de la agricultura de exportación y los cultivos intensivos, destacando el crecimiento en el país del número de hectáreas del período 1976-2007 de los frutales (237%, de 89 a 328 mil ha), plantaciones forestales (160%, de 1 millón a 2.6 millones de ha) y parronales viníferos (29%, de 106 a 137 mil ha). Este incremento no es un resultado casual, sino el producto de un marco regulatorio e institucional que da cuenta de una política de Estado sostenida en el tiempo, con el objeto de consolidar a Chile como una potencia agroalimentaria y forestal. Ejemplos de lo anterior son las bonificaciones que estableció el Decreto Ley N°701/1974 y su reglamento, con el propósito de desarrollar el sector forestal; o la creación a través de la Ley N° 18.910/1962 del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) del Ministerio de Agricultura. Estos y otros cuerpos legales serán analizados con ocasión de la matriz-catastro de incentivos productivos silvoagropecuarios que revisaremos más adelante en este documento.

En cuanto al área de estudio de esta consultoría y considerando el significativo aumento de los frutales en el período 1976-2007, es importante considerar información más actualizada. El Catastro Frutícola el año 2020[13], da cuenta de un 4.2% de incremento de la superficie destinada al cultivo de frutales para la región Metropolitana en comparación con el año 2019 (54.661,71 hectáreas), mientras que hubo una disminución de 1.1% para la

[10] Anabalón A., Gerardo J. (2006): Impactos espaciales producidos por la proliferación de la fruticultura, comuna de Petrorca, V Región; Memoria para optar al título de Geógrafo; Universidad de Chile. Disponible en: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2006/anabalon_g/sources/anabalon_g.pdf.
[11] Ruiz, C. (ED.). 2005: Manual de especificaciones técnicas de buenas prácticas de manejo de suelos en laderas. Serie técnica Nº 20. Servicio Agrícola y Ganadero, SAG. Santiago, Chile, pp. 56.
[12] Apey, A. et al (2009): Oficina de Estudios y Políticas Agrarias; Agricultura en cifras: Análisis del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/Agrocifras/Agricultura_en_cifras_001.pdf.
[13] CIREN (2020): Catastro Frutícola Región Metropolitana. Disponible en: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70429/catastroFruticolaStgo2020.pdf.

región de Valparaíso. Esta pequeña mengua productiva se debe, entre otros factores, a la escasez hídrica que afecta a la zona central del país. Dejando para la entrega de próximos informes el tema del balance hídrico del territorio y niveles óptimos de riego, cuestión que analizaremos como uno de los factores determinantes de la selección de casos de estudio e identificación de buenas prácticas productivas, es relevante revisar con más detalles las comunas que son parte del Proyecto GEF Montaña. Utilizaremos con criterio de análisis, las dos producciones frutícolas más extensas en términos de superficie.

Tabla N°2: Superficie de los principales cultivos frutícolas en las comunas del proyecto ubicadas en la región Metropolitana

Comuna (Provincia)	Especie	Superficie (ha) plantada por especie	Superficie (ha) total plantada de frutales por comuna
Alhué (Melipilla)*	Nogal	827,45	1.508,40
	Vid mesa	367,52	
La Florida (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Padre Hurtado (Talagante)	Nogal	341,31	700,0
	Almendro	191,07	
San Bernardo (Maipo)	Nogal	1.278,54	1.987,90
	Cerezo	221,91	
Huechuraba (Santiago)	Damasco	3,36	4,36
	Tuna	1,00	
El Monte (Talagante)	Almendro	305,32	1.052,31
	Palto	177,93	
Buin (Maipo)	Vid mesa	1.599,28	5.658,33
	Nogal	1.559,49	
La Reina (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Paine (Maipo)*	Nogal	1.456,45	6.417,31
	Vid mesa	1.301,38	
San José de Maipo (Cordillera)*	Nogal	179,49	187,69
	Almendro	8,02	
Isla de Maipo (Talagante)*	Nogal	767,22	2.339,02
	Palto	539,03	
Quilicura (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Calera de Tango (Maipo)	Nogal	807,48	1.907,59
	Vid mesa	236,14	
Lampa (Chacabuco)	Nogal	648,74	1.679,05
	Vid mesa	531,94	
Peñaflor (Talagante)	Nogal	446,90	643,2
	Cerezo	81,54	
San Pedro (Melipilla)	Olivo	4.146,34	5.403,72
	Vid mesa	249,68	
María Pinto (Melipilla)	Nogal	1.190,11	4.856,25
	Palto	1.139,71	
Maipú (Santiago)	Ciruelo europeo	67,97	112,15
	Vid mesa	32,86	
Colina (Chacabuco)	Vid mesa	972,02	2.021,12
	Nogal	624,01	
Las Condes (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Peñalolén (Santiago)	S/A	S/A	S/A

Talagante (Talagante)	Nogal	500,03	1.382,65
	Cerezo	180,30	
Melipilla (Melipilla) *	Nogal	2.993,48	11.376,39
	Limonero	2.057,79	
Pudahuel (Santiago)	Tuna	134,46	243,61
	Vid mesa	52,50	
Curacaví (Melipilla)*	Limonero	299,74	1.479,83
	Naranjo	234,19	
Lo Barnechea (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Pirque (Cordillera)*	Nogal	1.628,79	1.996,30
	Ciruelo europeo	246,13	
Tiltil (Chacabuco) *	Nogal	695,01	1.616,14
	Vid mesa	458,61	
Puente Alto (Cordillera)	Nogal	6,08	6,08
Vitacura (Santiago)	S/A	S/A	S/A

Fuente: Elaboración propia con información de CIREN (2020) Catastro Frutícola y ODEPA (2017) visualizador de mapas Región Metropolitana. En * aparecen los municipios donde hay más cultivos de frutales en pendiente.

Como se desprende de la **Tabla N°2**, nogales y uva de mesa destacan entre las especies de frutales en los 30 municipios metropolitanos que se encuentran en el área de influencia del proyecto GEF Montaña. En particular, debido a la superficie de suelo que utilizan: 15.255,57 hectáreas para el primer cultivo y 5.749,43 hectáreas para el segundo. Ahora bien, la importancia de cultivos según número de hectáreas por comuna, no es sinónimo de cultivos en pendiente. Para una revisión más detallado, podemos distinguir respecto al productor y la morfología del terreno dónde se produce.

Agrícola la Rinconada, con actividades en las comunas de Pirque, Talagante y Calera de Tango[14], representa desde el año 2008 un referente de cultivo de nogales en ladera de cerro, gracias a innovaciones que le han merecido premios nacionales y visitas internacionales. Las razones del éxito radican en las condiciones específicas del lugar, que permiten mayor luminosidad y un suelo apto para el cultivo, que es además comparativamente más barato que el plano; así como razones de orden tecnológico, que permiten el riego por goteo y cosecha mecanizada de nueces con sistema que incluye remecedor y mallas de recolección[15].

El visualizador de mapas de cultivos agrícolas, del Sistema de Consulta Estadístico Territorial de la Oficina de Políticas Agrarias (ODEPA) del Ministerio de Agricultura[16], permite distinguir los municipios donde se ubican los cultivos de frutales en ladera: Curacaví, Pirque, San José

[14] Portal Frutícola (2013): Nota sobe innovación de plantación de nogales en ladera de cerro (2013). Disponible en: https://www.portalfruticola.com/noticias/2013/10/16/plantacion-de-nogales-en-la-ladera-del-cerro/.

[15] Red Agrícola (2017): Entrevista a experto Francisco García Huidobro, sobre cultivo de nogales en ladera. Disponible en: https://www.redagricola.com/cl/asesor-nogales-francisco-garcia-huidobro-clientes-producen-10-tonha-chandler/.

[16] ODEPA (2017): Mapas de cultivos agrícolas; Sistema de Consulta Estadístico Territorial. Disponible en: https://icet.odepa.gob.cl/.

de Maipo, Tiltil, Alhué, Isla de Maipo, Melipilla y Paine. Estos últimos 4 municipios conforman, en conjunto con la comuna de San Pedro, el Sitio Prioritario N°1 de Conservación de la Región Metropolitana: Altos de Cantillana. Con 205 mil hectáreas, este territorio reúne un conjunto de características que lo hacen único, no sólo en términos de los objetos de conservación que contiene, sino que también en cuanto a la presencia de amenazas antrópicas para los mismos[17].

Tabla N°3: Superficie de los principales cultivos frutícolas en las comunas del proyecto ubicadas en la región de Valparaíso

Comuna (Provincia)	Especie	Superficie (ha) plantada por especie	Superficie (ha) total plantada de frutales por comuna
Olmué (Marga Marga)*	Limonero	83,05	333,13
	Palto	72,64	
Quilpué (Marga Marga)	Olivo	67,68	102,32
	Nogal	16,95	
Casablanca (Valparaíso)	Nogal	191,91	561,53
	Manzano Rojo	116,88	
Cartagena (San Antonio)	Limonero	10,78	19,30
	Palto	5,70	
San Antonio (San Antonio)	Nogal	285,77	914,35
	Olivo	213,71	
Santo Domingo (San Antonio)	Palto	2.692,12	2.799,54
	Nogal	67,97	

Fuente: Elaboración propia con información de CIREN (2020) Catastro Frutícola y ODEPA (2017) visualizador de mapas Región de Valparaíso. En * aparecen los municipios donde hay más cultivos de frutales en pendiente.

De acuerdo con información del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) del Ministerio de Agricultura[18], la superficie frutícola al año 2020 para la región de Valparaíso alcanza las 49.051,41 hectáreas, destacándose el palto como la especie más cultivada, con 20.317,80 hectáreas, registrando un alza de 6,2% respecto al año 2017. La **Tabla N°3** confirma la tendencia regional de la predominancia del palto, con una superficie de 2.770,46 hectáreas, superficie que se concentra casi en su totalidad en Santo Domingo. Sin embargo, la productividad no es lo mismo que cultivo en pendiente, de acuerdo con lo observado en la región Metropolitana. De hecho, puede ser todo lo contrario: entre más plano el territorio (y más irrigado), más productivo. Santo Domingo, en este sentido, no es una comuna que destaque por sus cerros y pendientes, sino más bien por un clima secano costero propicio para determinados frutales y viñas.

[17] Gobierno Regional (2014): Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago 2015 – 2025. Disponible en: https://www.gobiernosantiago.cl/wp-content/uploads/2014/doc/estrategia/Estrategia_Regional_para_la_Conservacion_de_la_Biodiversidad_RMS_2015-2024,_2014.pdf.

[18] CIREN (2020): Catastro Frutícola Región de Valparaíso. Disponible en: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70428/catastroFruticolaValpo2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

Cuando se corrige productividad por morfología, gracias al visualizador de mapas de ODEPA, es posible sostener que es la comuna de Olmué donde hay mayor concentración de cultivos de frutales en pendiente. Esta vez es el limonero el cultivo predominante, seguido muy de cerca por el palto. Ahora bien, considerando la situación actual de estrés hídrico, es importante notar que otro cultivo importante es el nogal. Con 562.6 hectáreas distribuidas en cuatro comunas del área del proyecto GEF Montaña, éste podría incrementar su producción en laderas de cerros según la experiencia de otros cultivos en otras comunas de Valparaíso[19], tanto por razones de ventajas comparativas (las laderas son más baratas de adquirir y con temperaturas más templadas), como por razones de técnicas de manejo (camellones, terrazas, riego tecnificado).

También es necesario analizar el caso de las viñas. Como se señaló anteriormente, éstas experimentaron un incremento en la superficie cultivada del 29% entre 1976 y 2007. En el caso del área en estudio, la información disponible más actualizada dice relación con el Catastro Vitícola 2018[20]. Elaborado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) del Ministerio de Agricultura, este catastro tiene por objeto entregar información estadística que sirva para desarrollar e implementar diversas políticas agrarias. En la región Metropolitana, la superficie total de cultivos de viñas asciende a 11.948 hectáreas. Si bien es la tercera más extensa del país, está muy por debajo de O´Higgins y Maule. De las hectáreas plantadas en la RM, un 96% (11.587 ha) corresponde a las 30 comunas que son parte del proyecto, según se observa en la **Tabla N°4**. Isla de Maipo, Melipilla, Pirque y Buin, todos territorios que son parte del Valle del Maipo[21], son las comunas más importantes en cuanto a extensión de superficie vitícola plantada. Si corregimos productividad por morfología, según ubicación de cultivos de viñas en pendiente a través de ODEPA, tendríamos que dejar fuera de los municipios anteriormente señalados a Buin, así como integrar María Pinto, Curacaví y Talagante.

[19] Apey G., Alfredo; ODEPA (2019): La fruticultura en Chile: tendencias productivas y su expresión territorial; Análisis realizado a partir de los Catastros Frutícolas para el período 1999-2018. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2019/05/Art%C3%ADculo-Fruticultura_mayo-1.pdf.

[20] Meza A. Mónica y Castro C., Carmen Paz (2013): Susceptibilidad erosiva asociada al proceso de reconversión agrícola productiva, cuenca semiárida de Quillota. V Región de Valparaíso, Chile. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292013000400006&lng=es&nrm=iso.

[21] Rojas, G (2019): La Geografía del vino chileno; Ediciones Vinífera. Disponible en: https://vinifera.cl/documentos/LA_GEOGRAFIA_DEL_VINO_CHILENO_VINIFERA_2019.pdf.

Tabla N°4: Superficie plantada con cultivos de viñas en las comunas del proyecto en la región Metropolitana			
Comuna (Provincia)	**Superficie (ha) plantada con vinífera blanca**	**Superficie (ha) plantada con vinífera tinta**	**Superficie (ha) total**
Alhué (Melipilla)	16.65	472.54	489.19
La Florida (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Padre Hurtado (Talagante)	S/A	68.4	68.4
San Bernardo (Maipo)	8.03	504.25	512.28
Huechuraba (Santiago	S/A	S/A	S/A
El Monte (Talagante)	S/A	S/A	S/A
Buin (Maipo)	2.61	1681.77	1684.38
La Reina (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Paine (Maipo)	59.75	1382.85	1442.6
San José de Maipo (Cordillera)	0.68	3.78	4.46
Isla de Maipo (Talagante)*	478.06	1562.8	2040.86
Quilicura (Santiago)	S7A	S/A	S/A
Calera de Tango (Maipo)	S/A	105.02	105.02
Lampa (Chacabuco)	18	311.94	329.94
Peñaflor (Talagante)	4.58	10.98	15.56
San Pedro (Melipilla)	41.92	841.66	883.58
María Pinto (Melipilla)*	82.85	394.32	477.17
Maipú (Santiago)	S/A	33	33
Colina (Chacabuco)	9	9.85	18.85
Las Condes (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Peñalolén (Santiago)	8.39	127.09	135.48
Talagante (Talagante)*	108.48	135.52	244
Melipilla (Melipilla)*	397.25	1297.64	1694.89
Pudahuel (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Curacaví (Melipilla)*	0.49	40.27	40.76
Lo Barnechea (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Pirque (Cordillera)*	196	772.17	968.17
Tiltil (Chacabuco)	S/A	85.63	85.63
Puente Alto (Cordillera)	25	288.5	313.5
Vitacura (Santiago)	S/A	S/A	S/A

Fuente: Elaboración propia con información de SAG (2018) Catastro Vitícola Nacional y ODEPA (2017) visualizador de mapas Región Metropolitana. En * los municipios donde hay más cultivos de viñas en pendiente.

En el caso de la región de Valparaíso, la extensión de plantaciones de viñas alcanzó en 2018 las 9.874 hectáreas. De éstas y según se desprende de la **Tabla N°5,** un 83% (8.273 ha) se ubican en las 6 comunas que participan del proyecto, destacando Casablanca y San Antonio, por la concentración de superficie plantada: 5.797 y 1.923 hectáreas, respectivamente. Al corregir productividad por morfología a través de ODEPA, según ubicación de cultivos de viñas en pendiente, destacan Quilpué y Casablanca.

Tabla N°5: Superficie plantada con cultivos de viñas en las comunas del proyecto de la región de Valparaíso			
Comuna (Provincia)	**Superficie (ha) plantada con vinífera blanca**	**Superficie (ha) plantada con vinífera tinta**	**Superficie (ha) total**
Olmué (Marga Marga)	S/A	S/A	S/A
Cartagena (San Antonio)	123.66	75.97	199.63
Casablanca (San Antonio)*	4375.63	1422.05	5,797.68
Quilpué (Marga Marga)*	12.17	17.22	29.39
San Antonio (San Antonio)	1268.17	655.31	1,923.48
Santo Domingo (San Antonio)	241.58	81.88	323.46

Fuente: Elaboración propia con información de SAG (2018) Catastro Vitícola Nacional y ODEPA (2017) visualizador de mapas Región de Valparaíso. En * los municipios donde hay más cultivos de viñas en pendiente.

Finalmente, cabe mencionar las plantaciones forestales. Según señalamos anteriormente, éstas experimentaron un crecimiento del 160% (1 a 2.6 millones de ha) en el período 1976-2007. Según el Anuario Forestal 2019 del Instituto Nacional Forestal (INFOR) del Ministerio de Agricultura[22], realizado en base a información del Catastro Vegetacional 2017 de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) del Ministerio de Agricultura[23], en la región Metropolitana existe un total de 9.181,0 hectáreas de plantaciones forestales. Como se desprende de la **Tabla N°6**, qué solo hace referencia a las especies eucaliptus y pino, es en la comuna de San Pedro donde se concentra la mayor superficie plantada, con 3.719,5 hectáreas.

[22] Instituto Nacional Forestal (2019): Anuario Forestal. Disponible en: https://wef.infor.cl/publicaciones/anuario/2019/Anuario2019.pdf.

[23] Corporación Nacional Forestal (2017): Catastro Vegetacional. Disponible en: https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/catastro-vegetacional/#:~:text=Al%20a%C3%B1o%202017%20la%20superficie,los%20recursos%20forestales%20del%20pa%C3%ADs.

Tabla N°6: Superficie plantada con cultivos forestales en las comunas del proyecto en la región Metropolitana			
Comuna (Provincia)	**Superficie (ha) plantada con Eucalyptus globulus**	**Superficie (ha) plantada con Pinus radiata**	**Superficie (ha) total**
Alhué (Melipilla)	57,3	0	57,3
La Florida (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Padre Hurtado (Talagante)	S/A	S/A	S/A
San Bernardo (Maipo)	S/A	S/A	S/A
Huechuraba (Santiago)	13,7	0	13,7
El Monte (Talagante)	43,0	0	43,0
Buin (Maipo)	19,5	0	19,5
La Reina (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Paine (Maipo)	57,6	0	57,6
San José de Maipo (Cordillera)	7,1	9,5	16,6
Isla de Maipo (Talagante)	107,0	0	107,0
Quilicura (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Calera de Tango (Maipo)	S/A	S/A	S/A
Lampa (Chacabuco)	9,3	0	9,3
Peñaflor (Talagante)	S/A	S/A	S/A
San Pedro (Melipilla)	3.715,5	4,0	3.719,5
María Pinto (Melipilla)	15,4	0	15,4
Maipú (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Colina (Chacabuco)	281,3	0	281,3
Las Condes (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Peñalolén (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Talagante (Talagante)	79,5	0	79,5
Melipilla (Melipilla)	353,8	0	353,8
Pudahuel (Santiago)	35,5	0	35,5
Curacaví (Melipilla)	92,2	0	92,2
Lo Barnechea (Santiago)	S/A	S/A	S/A
Pirque (Cordillera)	74,6	0	74,6
Tiltil (Chacabuco)	328,6	0	328,6
Puente Alto (Cordillera)	30,1	0	30,1
Vitacura (Santiago)	10,5	0	10,5

Fuente: Elaboración propia con información de INFOR (2019) Anuario Forestal y CONAF (2017) Catastro Vegetacional 2017 de CONAF en la Región Metropolitana.

En la región de Valparaíso, en cambio, la superficie plantada es ostensiblemente superior a la de la región Metropolitana, con 68.757,9 hectáreas plantadas. Como se desprende de la **Tabla N°7**, es la comuna de Casablanca seguida de Santo Domingo, donde mayor extensión de superficie plantada con las especies eucaliptus y pino existe: 10.089,7 y 5.445,4 hectáreas, respectivamente.

Tabla N°7: Superficie plantada con cultivos forestales en las comunas del proyecto de la región de Valparaíso			
Comuna (Provincia)	**Superficie (ha) plantada con Eucalyptus globulus**	**Superficie (ha) plantada con Pinus radiata**	**Superficie (ha) total**
Olmué (Marga Marga)	82,3	0	82,3
Cartagena (San Antonio)	3.023,7	47,0	3.070,7
Casablanca (San Antonio)	7.562,2	2.527,5	10.089,7
Quilpué (Marga Marga)	1.042,6	15,7	1.058,3
San Antonio (San Antonio)	3.595,6	244,8	3.840,4
Santo Domingo (San Antonio)	4.971,1	474,3	5.445,4

Fuente: Elaboración propia con información de INFOR (2019) Anuario Forestal y CONAF (2017) Catastro Vegetacional 2017 de CONAF en la Región Metropolitana.

Para poder determinar espacialmente si las superficies de plantaciones a las que se refieren las tablas N°7 y 8 se encuentran o no ubicadas en pendientes de cerros, es necesario contar con cartografía geoespacial actualizada. En la reunión sostenida con la contraparte técnica de la consultoría, llevada a cabo con fecha 27 de enero de 2021, el equipo consultor hizo presente esta solicitud a CONAF, entidad que informó que el catastro geoespacial de plantaciones forestales relativa al año 2020 para las regiones de Valparaíso y Metropolitana estarían disponible en el mes de marzo de 2021.

En atención a todo lo anteriormente señalado con respecto al incremento de superficie plantada para frutales, viñas y dos especies de árboles (eucaliptus y pino), así como la ubicación de diversos cultivos en laderas de cerro del área de estudio del proyecto GEF Montaña, es posible concluir que la expansión de las plantaciones hacia laderas de cerros responde a un conjunto de factores. Entre estos, la apertura de mercados internacionales y una política de Estado favorable. Dicha expansión se ha ido consolidando a través de décadas de trabajo de diversas instituciones especializadas para el diseño e instauración de una variada y amplia red de incentivos productivos, la cual será detallada en la matriz-catastro. Ahora bien, y como será analizado a propósito del Informe de Avance II, esta política de Estado ha comenzado a ser analizada con mayor detenimiento por organismos tales como Contraloría General de la República y los Tribunales de Justicia, particularmente por la posible colisión de derechos relacionados con actividades productivas y de conservación de la biodiversidad[24].

[24] Jurisprudencia sobre los planes de manejo de corta de bosque nativo para recuperación de terrenos para cultivos agrícola:
Dictamen Contraloría. Disponible en: https://www.contraloria.cl/pdfbuscador/dictamenes/006271N20/html.
Sentencia Corte Apelaciones. Disponible en: https://www.diarioconstitucional.cl/wp-content/uploads/2020/11/SENTENCIA-STGO-33.748-2020-SNA-CONTRA-CONAF-PROTECCION.pdf.
Sentencia Corte Suprema. Disponible en: https://www.scribd.com/document/493219585/Fallo-de-Corte-Suprema-ratificando-fallo-de-la-CA-sobre-irregular-autorizacion-de-planes-de-manejo.

2.2. Sector Minería

La clasificación del suelo no es sólo relevante en términos productivos, sino que también jurídicos. En este sentido, es importante señalar que el sector minero en Chile se encuentra resguardado en forma especial, como consecuencia de su importancia económica para el país. Su consagración a nivel constitucional (particularmente a través del derecho de propiedad, en el artículo 19 N˚ 18) y su regulación en un código particular (Código de Minería), tiene como principal objetivo promover su desarrollo y eliminar cualquier barrera que pueda obstaculizar su ejecución[25]. Ahora bien, la promoción de esta actividad por parte del Estado, no puede ser considerada como equivalente a señalar que existen incentivos productivos, en los términos acordados con la contraparte técnica para la presente consultoría, según consta en el marco conceptual del plan de trabajo presentado.

A continuación, se revisarán cuáles son las principales características del régimen minero, para explicar de mejor forma por qué sostenemos que su regulación preferencial en el ordenamiento jurídico chileno, en primera instancia, no representa un incentivo económico. Primero, los recursos minerales integran el dominio público, es decir, son propiedad del Estado. Segundo, el aprovechamiento del recurso minero es delegable a un tercero, a través de derechos exclusivos de explotación otorgado mediante concesiones mineras. La figura de la concesión minera reviste características jurídicas únicas, destinadas principalmente a conferir certidumbre al inversionista: (i) son otorgadas por resolución judicial; (ii) son inembargables; (iii) su duración es indefinida; y (iv) tienen preferencia sobre los derechos del dueño del predio superficial. Esta última característica se perfecciona a través de la servidumbre minera, que instituye un gravamen en favor del dueño de la pertenencia minera[26]. Esta limitación a la propiedad de superficie, si bien es excepcionalísima para el ordenamiento jurídico chileno, no calza con ninguna de las categorías de incentivos que serán revisadas a propósito de la matriz-catastro: asesoría/asistencia técnica, crédito, desarrollo de capacidades, financiamiento y transferencia.

Descartada la servidumbre minera como un incentivo económico del Estado para realizar actividades productivas en pendiente, es necesario clarificar si el régimen tributario de la

[25] Insunza, Ximena (2015): Análisis crítico del estatuto jurídico de la minería como barrera para el desarrollo de la energía solar en Chile; Tesis para optar al grado de magíster en políticas públicas; Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile. Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/140105/An%c3%a1lisis%20cr%c3%adtico%20del%20estatuto%20jur%c3%addico%20de%20la%20miner%c3%ada%20como%20barrera%20para%20el%20desarrollo%20de%20la%20energ%c3%ada%20solar.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[26] Algunas disposiciones del régimen jurídico minero:
Ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras, Ley N°18.097. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29522.
Código de Minería, Ley N° 18.248. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29668.
Artículo 19 N°24 de la Constitución Política de la República, Decreto N°100. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=242302.

minería sí lo es. Según el Servicio de Impuestos Internos[27], la minería es una actividad eminentemente ligada a la extracción, producción y comercialización de los recursos minerales no renovables, exceptuando a los hidrocarburos, con el objeto de obtener un beneficio económico. Es realizada en Chile por diferentes actores económicos: sociedades anónimas, sociedades de responsabilidad limitada, sociedades contractuales, cooperativas, empresas públicas, e individualmente por pequeños empresarios o mineros artesanales (pirquineros).

Es respecto a esta pequeña minería y los pirquineros donde existe un tratamiento tributario especial por ley, diferente al de la renta efectiva o presunta. Nos referimos al sistema simplificado que fija el impuesto único del artículo 23 del Decreto Ley N° 824, el cual corresponde a un porcentaje sobre el valor neto de sus ventas, precio recibido por el minero excluida o deducida la renta de arrendamiento o regalía cuando proceda. Se aplica a los pequeños mineros artesanales, es decir, a las personas que trabajan personalmente una mina y/o una planta de beneficio de minerales, propias o ajenas, con o sin la ayuda de su familia y/o con un máximo de cinco dependientes asalariados. Se comprenden también en esta denominación las sociedades legales mineras que no tengan más de seis socios, y las cooperativas mineras, y siempre que los socios o cooperados tengan todos el carácter de mineros artesanales.

El tratamiento preferencial de la pequeña minería no es sólo en cuanto a régimen tributario diferenciado, sino también en términos de pago de patentes y en relación con el acceso a programas de fomento productivo. La razón de la discriminación positiva obedece principalmente a la vulnerabilidad social de los beneficiarios, según lo determina una caracterización socioeconómica de una muestra de los pirquineros en Chile[28]. La Ley N° 19.719/2001 establece como beneficio el pago de una patente minera especial, así como condona recargos legales y concede facilidades de pago. Por su parte, el Programa de Transferencia Tecnológica para la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA) del Ministerio de Minería, según la información otorgada por la Dirección de Presupuestos[29], es implementado por la Subsecretaría de Minería, a través de dos socios: (i) Empresa Nacional de Minería (ENAMI), para la entrega de asistencia técnica y financiamiento de proyectos; y, (ii) el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), para la entrega de capacitación mediante cursos a nivel nacional. En su versión 2020, a PAMMA se postula a través de un concurso con tres líneas de apoyo (asiste, productivo y equipa), para incentivar

[27] Servicio de Impuestos Internos. Contribuyente Minero. Disponible en: https://www.sii.cl/contribuyentes/empresas_por_sector/mineria.pdf.
[28] NOUS: Informe final Estudio de Caracterización Regional de la Pequeña Minería. Disponible en: http://biblioteca.digital.gob.cl/bitstream/handle/123456789/898/Estudio%20de%20Caracterizacion%20de%20la%20Peque%C3%B1a%20Miner%C3%ADa.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
[29] Dirección de Presupuestos (2002): Informe Final: Mejoramiento del sistema de Información para la gestión integral del Programa de Asistencia y Modernización de la Pequeña Minería Artesanal PAMMA. Disponible en: http://www.dipres.gob.cl/598/articles-49771_doc_pdf1.pdf.

la producción en actividades minero-artesanales individuales o colectivas, a través de asignaciones que fluctúan entre los 5 y 70 millones de pesos[30].

Según la página web de ENAMI, existen instrumentos de fomento que además del pirquinero, benefician a la mediana minería: (i) Programa Apoyo a la Producción; (ii) Programa de Reactivación de Faena Minera; (iii) Programa de Estudios Distritales; (iv) Asistencia Técnica; (v) Reconocimiento de los Recursos y/o Reservas y Planificación Minera; (vi) Programa de Desarrollo de Capacidades Competitivas; y, (vii) Apoyo a la Producción Segura[31]. Un análisis más detallado de estos instrumentos será incluido en la sección de la matriz-catastro.

Ahora que se establece que sí existen incentivos productivos del Estado para la pequeña y mediana minería, se revisará cuál es la escala y ubicación de las faenas mineras dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña, según el recurso del que se trate. A partir de la información de diferentes visualizadores on-line de mapas mineros en Chile[32] y el Atlas de SERNAGEOMIN[33], se elaboró la **Tabla N°8** para identificar las faenas mineras activas en pendientes de la región Metropolitana. Por faenas mineras activas entendemos actividades extractivas operativas a través de minas regularizadas. Éstas no incluyen a plantas de chancado, plantas de molienda o sitios de depósito.

[30] Bases 2020 de PMMA. Disponible en: https://www.enami.cl/Api/Descarga?f=/Lists/Pamma2020/Attachments/1/2.-%20Bases%20PAMMA%202020%20REX%201502.pdf.
[31] Instrumentos de Fomento Minero de ENAMI. Disponible en: https://www.enami.cl/api/descarga?f=/Shared%20Documents/instrumentos-de-fomento.pdf.
[32] Visualizadores de mapas de faenas mineras:
Sociedad Nacional de Minería; https://www.sonami.cl/mapaminero/.
Comisión Chilena del Cobre: https://www.cochilco.cl/SIAC/Paginas/Mapa-Minero-de-Chile.aspx.
Consejo Minero: https://consejominero.cl/quienes-somos/mapa-minero/.
Servicio Nacional de Geología y Minas: https://portalgeominbeta.sernageomin.cl/.
Minería Abierta: https://www.mineriaabierta.cl/mapa/es.
[33] Servicio Nacional de Geología y Minas (2012): Mapas y Estadísticas de Faenas Mineras de Chile N°9; Regiones de Valparaíso, Metropolitana y Bernardo O´Higgins. Disponible en: https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/DataFiles/Atlas_Faenas_Mineras_09_Region5_6_RM.pdf.

Tabla N°8: Faenas mineras activas en pendientes de cerro del área de influencia del proyecto en la región Metropolitana			
Comuna (Provincia)	**Recurso**	**Empresa**	**Producción**
Alhué (Melipilla)	Oro y cobre	Florida (Yamana Gold)	2.400 toneladas día
Tiltil (Chacabuco)	Caolín	Cemento Polpaico Mina Cantera El Guindo	S/A
Tiltil (Chacabuco)	Cobre	Minera San Pedro	400 toneladas día
Lo Barnechea (Santiago)	Cobre y molibdeno	Anglo American del Sur Mina Los Bronces	369.500 toneladas de cobre fino y 2.400 toneladas de molibdeno día
San José de Maipo (Cordillera)	Caliza	Minera Río Colorado S.A. Mina La Perla	S/A
San José de Maipo (Cordillera)	Yeso	Sociedad Industrial Romeral S.A. Mina el Romeral	S/A
San José de Maipo (Cordillera)	Yeso	Compañía Industrial El Volcán S.A. Mina el Fertón	S/A
San José de Maipo (Cordillera)	Piedra, arena, arcilla y carbonato de calcio	Minera Río Colorado	S/A

Fuente: Elaboración propia con información de los visualizadores de mapas mineros de la Sociedad Nacional de Minería, Comisión Chilena del Cobre, Consejo Minero, Servicio Nacional de Geología y Minas, portal Minería Abierta de la Región Metropolitana.

Es importante señalar que los criterios de selección antes descritos, no permiten incorporar faenas que SERNAGEOMIN identifica como FIM o "faenas irregulares mineras", categoría que suele coincidir con actividades de peña minería y pirquineros, pero que, debido a la falta de actualización del Atlas consultado y la inexistencia de otra fuente de información alternativa, se desconoce si se encuentran activas o abandonadas. Casos emblemáticos de FIM en la región Metropolitana, según antecedentes históricos y catastros efectuados por la autoridad, son las comunas de Tiltil (oro y cobre) y San José de Maipo (no metálica), con Santuarios de la Naturaleza que en oportunidades coinciden con la ubicación de estas faenas. Dentro de los 8 sitios identificados en la Tabla N°8 con faenas mineras, distribuidas en los municipios de Alhué, Lo Barnechea, Tiltil y San José de Maipo, ninguno es susceptible de recibir los beneficios de PAMMA, debido a su escala de producción y composición de las sociedades propietarias.

Además de la exclusión de las FIM, los criterios de selección de la Tabla N°8 no incorporan a los sitios mineros donde si bien no se extrae material, sí se realizan actividades relacionadas que son fundamentales para la producción minera. Nos referimos, por ejemplo, al tranque de relave Las Tórtolas de la empresa Anglo American, ubicado en la comuna de Colina, así como los tranques Carén y Ovejería de la Corporación Nacional de Cobre (CODELCO) para sus faenas de El Teniente y Andina, ubicados en la comuna de Alhué y Tiltil, respectivamente. El impacto de estas instalaciones mineras sobre los ecosistemas de montaña, aun cuando exceden el marco de análisis de incentivos productivos de PAMMA y el ámbito de estudio de la presente consultoría, deben igualmente ser destacados dentro

de un conjunto amplio de relaves catastrados por SERNAGEOMIN para las regiones Metropolitana y de Valparaíso[34].

En cuanto a una tabla sobre faenas mineras para los 6 municipios del proyecto GEF Montaña en la región de Valparaíso, ésta no se elaboró por dos razones. La primera, por cuanto a la información disponible por Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), las 9 minas dentro de la región se encuentran fuera del área de influencia del proyecto GEF: Bronce de Petorca, oro; Pullalli, oro; Las Cenizas, cobre; La Patagua, cobre; Cerro Negro, cobre; El Soldado, cobre; Pimentón, oro; Andina, cobre; y la Minera de Cal el Navío, en Quillota. La segunda razón es que el Atlas Minero de SERNAGOMIN, reconoce sólo faenas irregulares mineras: (i) Las 7 FIM de Casablanca se ubican además en plano; (ii) Las 6 FIM de Quilpué, relacionadas con extracción de cuarzo, sulfuro aurífero y sulfuro de cobre, no permiten asegurar cuál es su actual estado de actividad (por lo que podrían estar en situación de abandono); (iii) Las 4 FIM de Olmué y las 6 FIM de Cartagena, al igual que en Casablanca, no se encuentran en pendiente; y, (iv) en cuanto a los municipios de San Antonio y Santo Domingo, según el Atlas de SERNAGEOMIN, no existen faenas mineras.

Considerando lo anteriormente señalado respecto al sector minero, es posible concluir que, si bien dicho sector comprende actividades productivas dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña, ya sea por su escala (mediana y gran minería) o por su irregularidad (FIM), no es posible incorporarlos al sistema de incentivos del PAMMA o constatar fehacientemente su vigencia. En cualquier caso, es importante destacar que la pequeña minería en Chile se encuentra ubicado principalmente en las regiones de Atacama, Coquimbo y del Biobío, territorios donde se concentra más del 70% de la actividad minera artesanal del país[35].

Además, cabe precisar que los montos de los beneficios otorgados por el Ministerio de Minería para fomentar la actividad minera son comparativamente bajos respecto a los entregados por el Ministerio de Agricultura. A modo de ejemplo, basta observar los resultados del concurso 2020 de PAMMA, el cual benefició a 7 proyectos en la Región Metropolitana por un monto total de $40.058.813 pesos[36], así como otros 46 proyectos en la región de Valparaíso por un total de $197.613.125[37]. Un solo subsidio de la Comisión Nacional de Riego (CNR) para fomentar la inversión privada en obras de riego y drenaje puede ascender al 50% del monto total anual asignado por ENAMI para las dos regiones

[34] Corporación Nacional del Cobre: Catastro de Relaves elaborado por el Servicio Nacional de Geología y Minas. Disponible en: https://www.cochilco.cl/Listado%20Temtico/Catastro_Relaves_Base_Sernageomin_(Anexo%202).pdf.

[35] Díaz T., Julio C. (2013): Diseño de una estrategia de intervención basada en el desarrollo de capital humano para la minería artesanal; Tesis para optar al grado de magíster en gestión y dirección de empresas; Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas; Universidad de Chile. Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/114031/cf-diaz_jt.pdf?sequence=1.

[36] Reporte Minero: 10 de agosto de 2020. Disponible en: https://www.reporteminero.cl/noticia/noticias/2020/08/ministro-prokurica-esperamos-que-4-mil-pequenos-mineros-sean-beneficiados-con-recursos-pamma.

[37] Centro de Noticias: 11 de agosto de 2020. Disponible en: http://centrodenoticias.cl/2020/08/11/ministro-prokurica-esperamos-que-4-mil-pequenos-mineros-sean-beneficiados-con-recursos-pamma/.

antes mencionadas, según se desprende de los resultados obtenidos en la matriz-catastro.

2.3 Sector Energía

La energía es un sector productivo de amplio alcance, pues considera un conjunto de actividades económicas relacionadas con el estudio, exploración, explotación, generación, transmisión, transporte, almacenamiento, distribución, consumo, uso eficiente, importación y exportación, acorde a la fuente de que se trate, de la electricidad; carbón; gas; petróleo y derivados; energía nuclear; geotérmica y solar, entre otras. El marco legal que regula este sector también comprende un régimen jurídico especial[38]. Si bien no se encuentra consagrado a nivel constitucional, como ocurren en el caso minero, sí comprende disposiciones que aseguran que el sector privado energético pueda realizar sus proyectos, a través de las concesiones administrativas (centrales de energía hidráulica, subestaciones eléctricas y líneas de transporte de la energía eléctrica) y las servidumbres eléctricas. Esta última figura legal consiste en un gravamen que se constituye sobre un predio, sea este público o privado, en beneficio de las instalaciones que se construyen para el desarrollo de la concesión[39]. Al igual que al explicar el régimen minero, las limitaciones a la propiedad de superficie que emergen de la servidumbre eléctrica, si bien son excepcionalísimas, no representan un mecanismo de aporte fiscal del tipo asesoría/asistencia técnica, crédito, desarrollo de capacidades, financiamiento y transferencia, que son sí se encuentran incluidas en la matriz-catastro.

En la región Metropolitana las fuentes de energía eléctrica son del tipo petróleo diésel, biomasa, solar e hidroeléctrica[40]. De estas cuatro destacan la solar, debido al ostensible incremento en el número de plantas fotovoltaicas instaladas, incluyendo algunas de pequeña escala relacionadas a bonificaciones del Estado para el ahorro de bombeo de agua para cultivos frutícolas; y la hidroeléctrica, por su desarrollo a través de concesiones en ríos caudalosos y con pendiente para una garantizar así una generación óptima de electricidad. Es en estos dos tipos de fuentes de generación donde intuitivamente podrían existir proyectos en laderas de cerros en alguna de las 30 comunas metropolitanas incluidas en el área de influencia del proyecto GEF Montaña.

[38] Algunas disposiciones del régimen jurídico del sector energía:
Comisión Nacional de Energía: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6857.
Ley General de Servicios Eléctricos: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=258171.
Ministerio de Energía: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1008692.
[39] Vergara B., Alejandro (1988): Revisa Chilena de Derecho; Constitución de servidumbres a favor de instalaciones eléctricas. Disponible en:
https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/1192/177083.pdf.
[40] Ministerio de Energía, Región Metropolitana. Disponible en:
https://energia.gob.cl/noticias/metropolitana-de-santiago/energia-de-la-region-metropolitana-de-santiago.

En cuanto a la energía solar se refiere, más allá de una deficiente implementación de las modificaciones en la carga tributaria a través de la Ley N°20.780/2017 que debió incentivar, y no castigar, a las energías renovables[41], la realidad demuestra que las plantas fotovoltaicas (PFV) no suelen ubicarse en suelos con pendientes. La razón es simple: lograr eficiencia en la generación a través de una maximización de exposición solar norte. Lugares planos, o con pendientes inferiores a 15%, suelen ser considerados como ideales para instalación de un parque fotovoltaico, en especial pues permiten la utilización de diversos tipos de paneles fotovoltaicos (no sólo fijos) para captar radiación solar. Un panel en un piedemonte proyecta sombras, afectando su capacidad de captación de energía. Además de lo anterior, se deben ponderar otros factores, tales como las dificultades asociadas a la limpieza y mantención de los paneles, más costosa que en parques ubicados en suelos planos. Algunos ejemplos de proyectos PFV metropolitanos en suelos planos son: (i) Quilapilún, comuna de Colina; (ii) Litre de Verano, comuna de Tiltil; (iii) H6, comuna de Melipilla; y (iv) Los Girasoles, comuna de Curacaví[42].

Sin perjuicio de lo antes descrito, en la actualidad igualmente existen ciertos proyectos fotovoltaicos que se ubican en zonas de pendiente positiva de cerros en comunas cubiertas por el proyecto “GEF Montaña”. Tales son los casos de los proyectos "Parque Fotovoltaico Chicauma del Verano" y "Parque Fotovoltaico Fuster del Verano" (ambos ubicados en la comuna de Lampa, en la región Metropolitana); "Parque Fotovoltaico Rucasol", situado en la comuna de Tiltil; o “Planta Fotovoltaica Riccione Solar”, en la comuna de Cartagena, región de Valparaíso. Esta lista de proyectos se confeccionó a partir de la revisión de los antecedentes de cada uno de los proyectos fotovoltaicos aprobados en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en las regiones de Valparaíso y Metropolitana, a partir del año 2014 en adelante. Sin embargo, no se encontraron antecedentes que las empresas a cargo de estos 4 proyectos hayan sido receptores de algún tipo incentivo directo por parte del Estado.

En cuanto a la existencia de incentivos por parte del Estado para el sector energético, como política general no existen subsidios del sector energía para desarrollo de generación de escala de red. Sin embargo, en los últimos años se han venido estableciendo nuevos mecanismos de ayuda focalizados en materia específicas (tales como la energía solar), a través de organismos tales como la Agencia de Sostenibilidad Energética, fundación de derecho privado sin fines de lucro dependiente del Ministerio de Energía.

[41] Biblioteca del Congreso Nacional (2018): Asesoría Técnica Parlamentaria; Implementación del impuesto verde en Chile. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26723/1/BCN___Implementacion_de_Impuesto_Verde_en_Chile.pdf.

[42] Algunas noticias en prensa sobre plantas fotovoltaicas en la RM:
https://seyses.com/es/seyses-chile-colaborara-con-trina-solar-en-la-supervision-de-varios-parques-fotovoltaicos/.
https://mma.gob.cl/se-inaugura-planta-fotovoltaica-de-23-hectareas-en-la-comuna-de-tiltil/.
https://www.im2solar.com/en/11/2019/dos-nuevos-parques-solares-en-chile/.

Así, por ejemplo, se han establecido los denominados "Concurso Comunidad Energética", cuya primera versión fue adjudicada en abril del 2020[43], o "Inversión Energética Local", programa que se encuentra en su cuarto período concursable[44]. Ambos programas están principalmente dirigidos a financiar proyectos para destinados a potenciar la transición y desarrollo energético de comunas de Chile, ya sea de forma individual o en conjunto con otros tipos de organismos (ya sean públicos o privados). Considerando que estos programas buscan financiar proyectos a pequeña escala local (enfocados en una o dos comunas específicas), y con un impacto bastante acotado en términos de biodiversidad y ecosistemas de acuerdo al perfil de los proyectos que se han adjudicado dichos concursos, es que no han sido considerados para la elaboración de la presente matriz-catastro.

En esta misma línea, cabe tener presente que CORFO también ha comenzado a potenciar en el último tiempo su línea de apoyo a proyectos de inversión en materia de energías renovables, eficiencia energética y economía circular. Esto se ha materializado a través de la creación en abril de 2020 de un nuevo programa de crédito destinado específicamente para estos fines, llamado "Crédito Verde", cuya primera convocatoria fue abierta a fines de noviembre pasado[45]. Actualmente, dicha convocatoria se encuentra cerrada y en etapa de asignación de fondos a los proyectos seleccionados que, de acuerdo a las proyecciones realizadas por la propia CORFO, serían más de 60 hasta fines del año 2021[46]. Debido a lo reciente del establecimiento de dicho incentivo y la imposibilidad de verificar su impacto en las zonas de interés para el proyecto GEF Montaña, éste no será incluido en la matriz-catastro.

En cuanto a proyectos hidroeléctricos, de acuerdo a la unidad de acompañamiento de la División de Desarrollo de proyectos del Ministerio de Energía[47], a noviembre 2020 se encuentran en construcción los dos principales proyectos de generación hidroeléctrica en la región Metropolitana: Alto Maipo, Centrales Las Lajas y el Alfalfal II, ambas de la empresa AES Gener, cuya fecha esperada de operación es junio y septiembre de 2021, respectivamente. Si bien ambas centrales se ubican en pendiente, la empresa que las construye no es beneficiaria de programas de fomento de actividad productiva. Su tamaño económico no justifica apoyos especiales del Estado; y si los hubiere, constituirían una posible distorsión de un mercado que busca ser altamente competitivo, de acuerdo a la regulación adoptada en los últimos años. En consecuencia, las prácticas productivas de AES Gener, si bien responden a un régimen jurídico especial, se financian a través de inversión

[43] Agencia de Sostenibilidad Energética, Programa "Comunidad Energética". Disponible en: https://www.agenciase.org/comunidad-energetica/.
[44] Agencia de Sostenibilidad Energética, Programa "Inversión Energética Local". Disponible en: https://www.agenciase.org/iel/.
[45] Convocatoria Crédito Verde CORFO. Disponible en: https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/credito_verde.
[46] CORFO, sobre inicio de operaciones de Crédito Verde. Disponible en: https://www.corfo.cl/sites/cpp/sala_de_prensa/nacional/11_11_2020_credito_verde_inicia_operacion_sumando_intermediarios.
[47] Boletín del Mercado eléctrico sector generación (2020), Asociación de generadoras de Chile. Disponible en: http://generadoras.cl/media/page-files/1539/Boletin_Generacion_Diciembre_2020.pdf.

privada. Finalmente, cabe hacer mención de un último proyecto hidroeléctrico en la misma cuenca del río Maipo que no prosperó: Central Canelo. Conforme a un pronunciamiento del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), su Resolución de Calificación Ambiental (RCA) caducó en diciembre 2020[48].

Otros proyectos hidroeléctricos ubicados en la zona de influencia del proyecto "GEF Montaña" son las centrales hidroeléctricas y de pasada construidas en las cuencas de los ríos Mapocho y Maipo (Alfalfal, Carenes, Guayacán, La Florida, Maitenes, Mallarauco, Puntilla, Queltehues, Volcán). Sin embargo, la mayor parte de estos proyectos fueron construidos bajo un régimen de desarrollo económico distinto al actual, en donde el Estado cumplía el rol de principal actor en materia eléctrica. De esta forma, estos proyectos fueron llevados a cabo directamente por la entonces compañía estatal llamada "Empresa Nacional de Electricidad S.A." (ENDESA), constituida específicamente en 1943 para consolidar la política eléctrica nacional, política cuyo foco estaba justamente centrado en el desarrollo del sector hidroeléctrico[49]. Por lo mismo, no es posible hablar de la existencia de incentivos propiamente tales, por cuanto fue el Estado quien directamente diseño, aprobó e implementó la mayoría de dichos proyectos.

Las mismas razones que explican por qué la generación eléctrica no es beneficiaria de apoyos fiscales, explican por qué las líneas de transmisión tampoco lo son. Si bien cumplen un rol de interés general de la Nación (asegurar abastecimiento de energía) y se regulan a través de un régimen jurídico especial (concesiones y servidumbres eléctricas), no son las empresas transmisoras destinatarias de programas de fomento. Y es que la demanda por energía no ha hecho más que incrementarse, lo que explica no sólo las sostenidas inversiones, sino también el rol que ha ido adoptando el Estado para planificar y regular el mercado eléctrico de tal forma que opere de una forma óptima y competitiva. Es así como la Comisión Nacional de Energía (CNE) anualmente lleva a cabo un proceso de planificación de la transmisión con un horizonte de 20 años. En su planificación 2018 y con el objeto de aseguran una expansión razonable del Sistema de Transmisión Nacional (SEN), la Comisión dispuso entre sus obras nuevas, la línea HVDC Kimal – Lo Aguirre[50]. El resultado del proceso de licitación 2020 de esta línea de transmisión que recorrerá 1.500 kilómetros, entre la tercera región y Metropolitana, obtuvo según el Coordinador Eléctrico Nacional, más de 150 propuestas de empresas interesadas, nacionales y extranjeras.

En el caso específico de la región Metropolitana, no solo existe una alta demanda de energía, producto de la concentración de población en la capital, así como presencia de sectores económicos intensivos en consumo eléctrico (servicios y minería); si no que

[48] Radio Universidad de Chile, sobre caducidad RCA proyecto hidroeléctrico Canelo. Disponible en: https://radio.uchile.cl/2020/12/23/sea-declara-caducidad-de-rca-de-la-central-el-canelo-en-el-cajon-del-maipo/.
[49] Biblioteca Nacional de Chile, La energía hidráulica en Chile. Disponible en: http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-611.html.
[50] Resolución Exenta N°747 de la Comisión Nacional de Energía, con el plan de expansión 2018. Disponible en: https://www.cne.cl/archivos_bajar/Res_Ex_CNE_747_2018.pdf.

también existe una oferta energética, gracias a la instalación de proyectos de generación solar. En este escenario, la mega-línea Kimal – Lo Aguirre no es un hecho aislado. Las exigencias de un Sistema Eléctrico Nacional (SEN) de carácter interconectado y con capacidad suficiente para abastecer las necesidades de la capital del país, obligaron a la CNE a planificar la expansión de la línea 2x500 kV Cardones-Polpaico, iniciativa interregional de 750 kilómetros de longitud de la empresa ISA Interchile S.A., que atraviesa Atacama, Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana de Santiago[51]. En su amplio recorrido, los concesionarios de esta y otras líneas de transmisión del SEN, preferirán la instalación de la infraestructura habilitante (torres y subestaciones) lejos de centros poblados. La explicación está en el ahorro de gastos asociados a las indemnizaciones de los predios gravados por servidumbres eléctricas, así como la prevención de conflictos socioambientales con las comunidades locales[52]. Consecuentemente, las laderas de cerros ubicadas en áreas rurales serán un suelo que probablemente será aprovechado cada vez con mayor intensidad.

En el caso de la región de Valparaíso, ésta tiene una particularidad energética que la Metropolitana no tiene: a través de ella ingresan al país vía marítima la mayor parte de los combustibles líquidos y gaseosos derivados del petróleo. Las plantas de almacenamiento se instalan próximas a los puertos de desembarque, lejos de las pendientes de cerros, como es el caso de Con-Con y Quintero. Y las principales comunas generadoras, no son parte del área de influencia del proyecto GEF Montaña: Quillota y Puchuncaví. Ahora bien, para contrarrestar la dependencia de combustibles fósiles, la región está siendo activa en el desarrollo de proyectos de energías renovables. En la comuna de Los Andes, la Comisión de Evaluación Ambiental de la región aprobó por unanimidad en el mes de septiembre 2020 el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto fotovoltaico “Meseta de los Andes”. Perteneciente a la empresa Sonnedix, comprende la construcción y operación de planta fotovoltaica más grande de la región y de la zona centro y la segunda que más electricidad producirá a partir del sol en el país[53].

Dentro de las 6 comunas que participan del área de influencia del proyecto GEF Montaña destaca el caso de Casablanca en cuanto a instalación de paneles fotovoltaicos con fines agrícolas. En el sector La Vinilla se instalaron en el año 2019 un total de 80 paneles fotovoltaicos que permiten la operación eficaz de una bomba de extracción de agua de pozo. Los beneficiados son pequeños agricultores y regantes del pozo comunitario A-5, quienes gracias a la energía solar logran ahorrar cerca del 90% de los gastos anuales de electricidad de la bomba hidráulica. La inversión se logró a través de un subsidio entregado a través de un convenio entre el Gobierno Regional de Valparaíso e INDAP, por un monto

[51] Resumen Ejecutivo Línea de Transmisión Cordones – Polpaico. Disponible en: https://seia.sea.gob.cl/archivos/740_Resumen_Ejecutivo_26022014_VF.pdf.
[52] Comunidad de La Dormida presenta demanda por daños ambientales contra ISA Interchile S.A. Disponible en: https://www.terram.cl/2020/11/segundo-tribunal-ambiental-admitio-a-tramite-demanda-por-dano-ambiental-presentada-por-la-comunidad-la-dormida-contra-interchile-s-a/.
[53] Aprobación del proyecto Mesa los Andes. Disponible en: https://laquintaemprende.cl/2020/09/aprueban-proyecto-fotovoltaico-mas-grande-de-la-region-de-valparaiso/.

de 35 millones de pesos[54]. Aun cuando se trata de un excelente ejemplo de un programa de incentivo del Estado, PFV La Vinilla se instaló en un suelo plano, por razones de maximización de captación solar.

Considerando lo anteriormente señalado con respecto al sector energía, es posible concluir que, si bien existen proyectos en el área de influencia del proyecto GEF Montaña, no se trata en general de iniciativas que se desarrollen en laderas de cerros, ni que se materialicen gracias a programas de fomento productivo del Estado. El mercado eléctrico, tanto en las actividades de generación como transmisión, opera en forma competitiva a través de un marco regulatorio destinado a garantizar que cada agente económico pueda operar con el máximo de información disponible, así como con reglas claras que eviten las distorsiones de mercado.

En cuanto al sector fotovoltaico, es posible señalar que, en general, éstos no suelen ubicarse en laderas de cerros, debido a las desventajas que esto puede suponer en términos de eficiencia en la captación de radiación solar, así como por sus costos de mantenimiento. Esta es una de las razones por las cuales el caso específico de la instalación de PFV para fines de ahorro energético en actividades de riego agrícola no se ha incluido en la matriz-catastro. En relación con el sector hidroeléctrico, es importante considerar que los principales proyectos que están siendo desarrollados en el área de influencia del proyecto GEF Montaña no cuentan con incentivos de actividad productiva. Además, cabe tener presente que varios de los proyectos de centrales hidroeléctricas y de pasada que actualmente se encuentran operativos en las cuencas del río Maipo y Mapocho fueron construidos décadas atrás, cuando el principal actor del mercado eléctrico era el Estado, y no los privados.

Sin perjuicio de lo anterior, en el último tiempo se han propuesto una serie de incentivos para potenciar la eficiencia energética y promover la implementación de energías renovables en el país. Algunos de estos incentivos se encuentran en sus primeras etapas de implementación, por lo que sus posibles impactos en materia de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas recién se podrán ver en los próximos años. Otros, debido a su limitado alcance e impacto, no han sido considerados para la matriz-catastro.

2.4. Sector Inmobiliario

Es la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) el cuerpo legal que contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas que rigen a los organismos, funcionarios, profesionales y particulares, en las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción. Dentro de este marco legal, es al Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) al que le corresponde, a través de la

[54] Incentivos INDAP-GORE Valparaíso para instalación de paneles fotovoltaicos en actividades agrícolas en Casablanca. Disponible en: https://www.indap.gob.cl/noticias/detalle/2019/08/22/agricultores-de-casablanca-reducen-en-90-el-costo-de-extraer-agua-de-pozo-con-energ%C3%ADa-solar.

División de Desarrollo Urbano, impartir las instrucciones para la aplicación de las disposiciones de la LGUC. Asimismo, a través de las Secretarías Regionales Ministeriales, este ministerio debe supervigilar las disposiciones legales, reglamentarias, administrativas y técnicas sobre construcción y urbanización e interpretar las disposiciones de los instrumentos de planificación territorial. Además, a las municipalidades les corresponderá aplicar la LGUC, las normas técnicas y demás reglamentos, en sus acciones administrativas relacionadas con los Planes Reguladores Comunales (PRC). Por último, a los Intendentes y Gobernadores corresponderá supervigilar que los bienes nacionales de uso público se conserven como tales, impedir su ocupación con otros fines y exigir su restitución, en su caso, conforme a sus facultades[55].

Las regiones Metropolitana y de Valparaíso, por comprender áreas urbanas con zonas rurales interrelacionadas de diferentes comunas que sobrepasan los 500.000 habitantes, ingresan a la categoría de la LGUC denominada área metropolitana, siendo planificadas a través de Planes Reguladores Metropolitanos (PRM), a los cuales deberán subordinarse los PRC correspondientes. Así dan cuenta sendos cuerpos legales relacionados con el Gran Santiago y la ciudad de Valparaíso[56]. En el caso particular del PRM de Santiago, se indican cuál será la Área Restringida o Excluida al Desarrollo Urbano, comprendiendo tres categorías: (i) de Alto Riesgo para los Asentamientos Humanos, incluyendo suelos en pendiente por quebradas o riesgos geofísicos asociado a remoción de masa; (ii) de Resguardo de Infraestructura Metropolitana; y (iii) de Valor Natural y/o de Interés Silvoagropecuario.

Las Áreas de Valor Natural y/o de Interés Silvoagropecuario corresponden al territorio emplazado fuera de las áreas urbanizadas y urbanizables, que comprende las áreas de interés natural o paisajístico y/o que presentan vegetación y fauna silvestre, cursos o vertientes naturales de agua y que constituyen un patrimonio natural o cultural que debe ser protegido o preservado. Se incluyen asimismo en esta categoría aquellos territorios que presentan suelos arables clase I, II y III de capacidad de uso, algunos suelos de clase IV y suelos de aptitud ganadera y/o forestal. En estas áreas se permitirá la construcción de instalaciones de apoyo a su destino de recurso agrícola y las mínimas para su valoración paisajística. Dentro de las áreas de valor natural se incluyen tres subcategorías: (i) Áreas de Protección Ecológica con Desarrollo Controlado; (ii) Áreas de Rehabilitación Ecológica; y (iii) Áreas de Preservación Ecológica.

Las Áreas de Preservación Ecológica corresponden a aquellas áreas que serán mantenidas en estado natural, para asegurar y contribuir al equilibrio y calidad del medio ambiente, como asimismo preservar el patrimonio paisajístico. Son parte integrante de estas zonas, los sectores altos de las cuencas y microcuencas hidrográficas; los reservorios de agua y

[55] Ley General de Urbanismo y Construcciones. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13560.
[56] PRM Metropolitano y de Valparaíso: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1011608. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1060718.

cauces naturales; las áreas de preservación del recurso nieve, tanto para su preservación como fuente de agua potable, como para evitar el emplazamiento de construcciones dentro de las canchas de esquí; las cumbres y los farellones; los enclaves de flora y refugios de fauna; como, asimismo, los componentes paisajísticos destacados. En estas áreas se permitirá el desarrollo de actividades que aseguren la permanencia de los valores naturales, restringiéndose su uso a los fines: científico, cultural, educativo, recreacional, deportivo y turístico, con las instalaciones y/o edificaciones mínimas e indispensables para su habilitación. Las actividades agrícolas, ganaderas o forestales, podrán desarrollarse en forma controlada, para lo cual los organismos competentes respectivos fijarán las condiciones pertinentes, mediante planes aprobados por dichos servicios, los que deberán incluir los sistemas de control y monitoreo correspondientes, lo que será condición para la autorización de funcionamiento de dichas actividades.

Bajo este estricto marco normativo e institucional de planificación del uso del suelo con fines habitacionales y urbanísticos, cabe preguntarse por qué ocurren desarrollos inmobiliarios en zonas restringidas o excluida al desarrollo urbano, o derechamente en áreas rurales. La respuesta para la actividad privada, en ocasiones en pendientes iguales o superiores a los 15% del área de influencia del proyecto GEF Montaña, se encuentra, en términos generales, en la falta de regulación y de actualización de los instrumentos de planificación territorial urbano lo que incentiva, sin proponérselo, un mercado débilmente regulado. Sin embargo, estas mismas falencias regulatorias, alimentan nuevos riesgos para la conservación de la biodiversidad que surgen de programas de subsidio a la demanda de viviendas sociales. A continuación, revisaremos casos específicos para comprender de mejor forma a qué nos referimos.

Un primer caso es el ocurrido en los municipios de Colina y Lo Barnechea. Ahí se denunciaron en el año 2019 cuatro proyectos inmobiliarios: La Cumbre, Hacienda Guay Guay, Mirador de Pie Andino y Chaguay[57]. Todos participan del Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad de la región Metropolitana número 15, denominado “Colina-Barnechea”, y además, se encuentran emplazados dentro de lo que el PRM de Santiago clasifica como Área de Preservación Ecológica. Las denuncias generaron que el alcalde de Colina se hiciera parte, oficiando a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) para resolver la situación irregular, determinando si correspondía o no el ingreso de los proyectos al SEIA, en virtud de la hipótesis que contempla la letra p) del artículo 10 de la Ley N°19.300/1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Es decir, si se trata de ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas, humedales urbanos o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.

[57] Nota de prensa del portal Chicureo hoy (febrero 2020). Disponible en: https://www.chicureohoy.cl/actualidad/colina-sma-solicita-a-contraloria-definir-criterio-para-resolver-casos-de-elusion-ambiental-de-proyectos-inmobiliarios/.

Es importante destacar la frase “colocadas bajo protección oficial”. De acuerdo con el instructivo N°130.844 de 2013 del Servicio de Evaluación Ambiental, así como posteriores oficios, circulares y resoluciones de la misma autoridad, las áreas de preservación ecológica definidas en instrumentos de planificación territorial no son áreas colocadas bajo protección oficial para efectos del SEIA. Además, es relevante hacer referencia a la modificación introducida en el año 2009 por el MINVU, que eliminó del ámbito de competencia de los municipios la atribución de crear a través de un PRC un área de protección en razón de su valor natural. De esta forma el cambio legislativo sólo facultó a los gobiernos locales a reconocer un área bajo protección, así declarada en otro instrumento legal.

Producto de la consulta edilicia a la SMA, y considerando los vacíos normativos anteriormente descritos, ésta resolvió solicitar a la Contraloría General de la República (CGR) un pronunciamiento con respecto a la ejecución del proyecto Chaguay dentro de un área de preservación ecológica, particularmente si ésta se consideraba como un área bajo protección oficial. Con fecha 30 de septiembre de 2020, Contraloría emitió el Dictamen N°E39766, señalando que los instrumentos de planificación territorial que definen áreas de protección de recursos de valor natural, dictadas con sujeción a la LGUC también son normas de carácter ambiental[58]. Sin embargo, con el fin de entregar certidumbre jurídica con respecto a otros proyectos inmobiliarios, CGR indicó que se deben delimitar los efectos temporales del criterio del presente dictamen, no afectando a aquellos proyectos o actividades que, debidamente aprobados y emplazándose en un área de protección o de valor natural definida en un instrumento de planificación territorial, han comenzado a ejecutarse sin someterse al SEIA antes de la modificación del 2009[59].

Un segundo caso está relacionado con la aplicación del Decreto Ley N°3.516/1980, que Establece Normas sobre División de Predios Rústicos. Según su artículo primero, los predios rústicos, esto es, los inmuebles de aptitud agrícola, ganadera o forestal ubicados fuera de los límites urbanos o fuera de los límites de los planes reguladores intercomunales de Santiago y Valparaíso y del plan regulador metropolitano de Concepción, podrán ser divididos libremente por sus propietarios siempre que los lotes resultantes tengan una superficie no inferior a 0,5 hectáreas físicas. Esta limitación, según dispone el mismo artículo, no será aplicable en determinadas hipótesis. Es decir, podrá subdividirse el suelo rural en paños inferiores a 5 mil metros cuadrados. Para los efectos del presente análisis, se destaca una de las excepciones contempladas en el artículo 1° Decreto Ley N°3.516/1980: en el caso de divisiones o subdivisiones de predios rústicos resultantes de la aplicación del artículo 55 de la LGUC.

[58] Dictamen N°E39766N20 de la Contraloría General de la República. Disponible en: https://www.contraloria.cl/pdfbuscador/dictamenes/E39766N20/html.

[59] Comentario Dictamen N°E39766N20 de la Contraloría General de la República, realizado por Pilar Moraga Sariego, Profesora Asociada, Katia Spoerer Rodrik, ayudante Centro de Derecho Ambiental, Facultad de Derecho de la Universidad de Chile. Disponible en: http://www.derecho.uchile.cl/centro-de-derecho-ambiental/columnas-de-opinion/columna-pilar-moraga-y-katia-spoerer-comentario-dictamen-de-la-cgr.

Las divisiones de predios rústicos que autoriza el SAG, si bien legalmente no generan un cambio de uso de suelo rural, en la práctica lo que permiten es un desarrollo periurbano a través de las denominadas "parcelas de agrado". Un ejemplo emblemático y de reciente controversia a nivel nacional, y al que haremos referencia pese a encontrarse fuera del área de influencia del proyecto GEF montaña, es el proyecto Bahía Panguipulli. Con fecha 5 de octubre de 2020, la Tercera Sala de la Corte Suprema rechazó el recurso de protección interpuesto por Inversiones Panguipulli SpA en contra de la Contraloría Regional de los Ríos, por la emisión del Dictamen N°203 de fecha 15 de enero de 2020, donde declaró irregular trece permisos de edificación otorgados por la Ilustre Municipalidad de Panguipulli. Lo anterior, por no contar con los informes favorables de las autoridades correspondientes para el cambio de uso de suelo, en virtud del proceso establecido en el artículo 55 de la LGUC, lo que a su vez generó una infracción a lo establecido en el Decreto Ley N°3.516/1980 y la consiguiente nulidad absoluta de dichos permisos de edificación[60].

Por su parte el artículo 55 de la LGUC señala que fuera de los límites urbanos establecidos en los PRM, PRC y planes intercomunales de planificación territorial, no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones. La excepción se presenta en los siguientes escenarios: (i) cuando sea necesario subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, (ii) dotar de equipamiento a algún sector rural, (iii) habilitar un balneario o campamento turístico, (iv) o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento, que cuenten con los requisitos para obtener el subsidio del Estado. Para estos casos, la Secretaría Regional del MINVU, con participación de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, a través del SAG, otorga un "Informe Favorable para la Construcción", donde además interviene la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

Es justamente la posibilidad de construir viviendas sociales en sectores urbanos periféricos, a través de subsidios a la demanda por parte del Estado[61] [62], lo que es relevante de analizar para efectos de su posible inclusión en la matriz-catastro. Las circulares de la División de Desarrollo Urbano del MINVU han sido claras en establecer criterios para evitar que el artículo 55 de la LGUC sea utilizado para establecer núcleos urbanos al margen de la planificación urbana regional[63]. Del mismo modo el artículo 160 del Reglamento del SEIA

[60] Sentencia Tercera Sala de la Corte Suprema en el caso Bahía Panguipulli. Disponible en: http://web.derecho.uchile.cl/documentos/otrosdocumentos/Sentencia%20Corte%20Suprema_5_10_2020.pdf.

[61] Held, Günther (2000): Políticas de viviendas de interés social orientadas al mercado: experiencias resientes con subsidio a la demanda en Chile, Costa Rica y Colombia; CEPAL. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5304/1/S00050485_es.pdf.

[62] Programas de beneficios sociales para optar a la primera vivienda del Ministerio de Vivienda y Urbanismo: https://www.minvu.cl/beneficio/vivienda/subsidio-de-integracion-social-y-territorial-ds19/. https://www.minvu.cl/llamado-individual-fondo-solidario-eleccion-de-vivienda/.

[63] Circulares de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo relacionadas con la aplicación del artículo 55 de la LGUC. Disponible en:

dispone un permiso ambiental sectorial para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos. En estos casos los requisitos para el otorgamiento del permiso consisten en no originar nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana y no generar pérdida o degradación del recurso natural suelo[64]. Nada impide, sin embargo, que beneficios de programas sociales del gobierno para acceder a la primera vivienda, sean aprovechado por desarrolladores inmobiliarios para optar por suelos periurbanos más baratos para así maximizar retornos[65]. En el mismo orden de ideas, construir en pendiente no será en general una opción rentable, porque implica costos de construcción relacionados a la corrección por ingeniería de la edificación en pendiente.

Finalmente, un tercer caso es el proyecto inmobiliario Antupirén N°10.001, ubicado en la comuna de Peñalolén. Si bien es un ejemplo reciente y excepcional en cuanto a su ubicación en pendiente, sin segregación social y dentro de la zona urbana, tiene el potencial de replicarse en otras comunas del área de influencia del proyecto GEF Montaña a través del artículo 55 de la LGUC, cuando los suelos rurales de piedemonte se hallen próximos a servicios y conectividad urbana, generando una colisión entre derechos e intereses públicos, como la protección del medio ambiente y el acceso a vivienda para familias vulnerables.

En abril 2020, el MINVU logró reiniciar las obras del proyecto habitacional con subsidio del Estado, luego que la Corte de Apelaciones de Santiago levantara una orden de no innovar producto de un Recurso de Protección presentado por la Comunidad Ecológica de Peñalolén, en contra de la Constructora Noval Ltda. y CONAF[66]. Según se especifica en el recurso, el proyecto consiste en la construcción 360 viviendas de carácter social, para familias de distintos Comités para la Vivienda de vecinos de Peñalolén. Éste se encuentra dentro del PRC y se extiende sobre 3.6 hectáreas de propiedad del Servicio de Vivienda y Urbanismo Metropolitano. Fue aprobada la corta de bosque nativo esclerófilo de 2.94 hectáreas en virtud del permiso ambiental sectorial que establece el artículo 148 del reglamento del SEIA. La Corte de Apelaciones de Santiago desestimó la medida cautelar por considerar que los recurridos no habían cometido actos u omisiones ilegales o arbitrarios, afectando el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación[67].

---

https://www.minvu.cl/elementos-tecnicos/circulares-division-de-desarrollo-urbano-ddu/construcciones-en-el-area-rural-2/.

[64] Guía para el otorgamiento del permiso ambiental sectorial del artículo 160 del reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en: https://sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2019/03/14/guia_sea_pas_160_imprentaweb.pdf.

[65] Hidalgo, Rodrigo y Zunino, Hugo Marcelo (2011): La urbanización de las áreas periféricas en Santiago y Valparaíso: el papel de las relaciones de poder en el dibujo de la geografía socio residencial. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612011000200004.

[66] Reinicio de obras en proyecto de viviendas sociales de Peñalolén (abril 2020). Disponible en: https://www.minvu.cl/noticia/noticias/minvu-reinicia-obras-de-viviendas-sociales-aledanas-a-comunidad-ecologica-de-penalolen/.

[67] Reinicio de obras en proyecto de viviendas sociales de Peñalolén (abril 2020). Disponible en: https://www.minvu.cl/noticia/noticias/minvu-reinicia-obras-de-viviendas-sociales-aledanas-a-comunidad-ecologica-de-penalolen/.

Considerando lo anteriormente señalado respecto al sector inmobiliario, es posible concluir que las fallas de los instrumentos de planificación territorial han sido aprovechadas por algunos actores sector privado para construir viviendas en suelos rurales o en áreas de exclusión urbana. El fenómeno social y económico de la urbanización descontrolada, tanto en suelos con pendiente dentro del límite urbano (caso Chaguay) como en sectores periurbanos de Santiago y Valparaíso (tal como en caso Bahía Panguipulli), responde a un mercado inmobiliario deficientemente regulado y donde existe descoordinación institucional[68], la cual ha sido subsanada en parte a través de fallos jurisprudenciales en sede administrativa y judicial. El subsidio a la demanda de la primera vivienda por parte del Estado tiene el potencial de transformarse en un programa de fomento que impacte significativamente la biodiversidad de montaña (como podría ser el caso Antupirén), lo que obliga a establecer contrapesos efectivos mediante instancias de evaluación ambiental.

2.5. Sector Turismo

El turismo representa un sector estratégico para Chile, por lo que el marco legal ha dispuesto que sea el Estado quien deba promoverlo de modo armónico e integral, impulsando su crecimiento sustentable en conformidad con las características de las regiones, comunas y localidades del país. Bajo este mandato, es la Ley N°20.423/2010, del Sistema Institucional para el Desarrollo del Turismo, la encargada entregar un marco jurídico e institucional para el desarrollo y promoción de la actividad turística en el país, a través de una política nacional que proporcione los mecanismos destinados a la creación, conservación y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos. Para orientar esta política, la ley creó el Comité de Ministros del Turismo, integrado por las carteras de Economía, Fomento y Turismo (quien lo presidirá), Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Agricultura, Bienes Nacionales, Medio Ambiente, Cultura y las Artes. Además, la ley creó a la Subsecretaría de Turismo, entidad responsable de colaborar con el Ministro Presidente del Comité, coordinarse con los servicios públicos del sector, y elaborar y proponer planes, programas y proyectos para el fomento, promoción y desarrollo del turismo[69].

En cuanto al uso del suelo para efectos turísticos se refiere, los territorios comunales, intercomunales o determinadas áreas dentro de éstos, que tengan condiciones especiales para la atracción turística y que requieran medidas de conservación y una planificación integrada para promover las inversiones del sector privado, podrán ser declarados Zonas de Interés Turístico (ZOIT). Como instrumento de planificación territorial, las ZOIT sólo podrán modificare una vez reconocidas por los PRM, PRC o planes intercomunales, a través

[68] Cáceres, Camila (2015): Régimen del suelo rural en Chile y sus principales problemas; Memoria para optar al grado de licenciada en Ciencias Jurídicas; Facultad de Derecho Universidad Católica de Valparaíso. Disponible en: http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-7500/UCC7605_01.pdf.

[69] Ley N°20.423/2010, del Sistema Institucional para el Desarrollo del Turismo. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1010960.

de una consulta a Servicio Nacional de Turismo. Dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña encontramos las siguientes ZOIT declaradas o en proceso de declaración: comunas de Olmué y Casablanca, dentro de la región de Valparaíso; y la comuna de San José de Maipo, dentro de la región Metropolitana[70].

Además de las ZOIT, dentro del área de influencia del proyecto que corresponde al PRM de Santiago, encontramos otros usos de suelo en donde el turismo es protagonista. Nos referimos a las Áreas de Preservación Ecológica (APE), las cuales fueron explicadas a propósito del caso Chaguay en el acápite anterior. En las APE se entienden integradas las diversas áreas que tengan características de Áreas Silvestres Protegidas del Estado o complementarias a éstas, que en el caso de la región Metropolitana comprenden el Parque Nacional Río Clarillo, la Reserva Nacional Robles de Loncha, el Monumento Nacional el Morado y la Red de 11 Santuarios de la Naturaleza. Dentro de las APE no se pueden realizar subdivisiones prediales y sólo se permite el desarrollo de actividades que aseguren la permanencia de los valores naturales, restringiéndose su uso a determinados fines, entre ellos el recreacional, deportivo y turístico, con las instalaciones y/o edificaciones mínimas e indispensables para su habilitación.

El plan de acción de turismo de la región Metropolitana y plan de acción de Santiago Andino reconocen el valor de la ZOIT de San José de Maipo y las APE del PRM de Santiago, distinguiendo su vocación turística de intereses especiales, relacionado a actividades que permitan una experiencia de la naturaleza tanto en la cordillera de Los Andes[71]: *ski*, montañismo, *trekking*, cabalgatas, bicicleta, entre otras. Ahora bien, pese a las oportunidades que esta vocación representa para una potencial demanda de visitantes, nacionales o extranjeros, no existe el desarrollo intencionado y sistemático de una oferta turística de servicios que permitan posicionar a Santiago como una capital mundial de turismo de montaña. Para revertir esta situación, el Gobierno Regional Metropolitano, la Subsecretaría de Turismo y la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) Metropolitanas, la Corporación Regional de Santiago, Asociación de Parques Cordillera, Corporación Andes Central, Cámara de Turismo de San José de Maipo, Inacap y las Municipalidades de Lo Barnechea y San José de Maipo, se encuentran colaborando en el desarrollo de un proyecto piloto que apunta la diversificación de la oferta turística de las zonas montañosas y precordilleranas de las comunas de San José de Maipo y Lo Barnechea, y también a algunos sectores de Las Condes, Peñalolén, La Florida y La Reina[72].

[70] ZOIT declaradas o en proceso de declaración:
http://www.subturismo.gob.cl/zoit/zoit-declaradas-2/.
http://www.subturismo.gob.cl/wp-content/uploads/2015/10/ZOIT-en-Proceso-de-Declaraci%C3%B3n-01022021.pdf.

[71] Planes de acción de turismo para la RM y conservación para el Sitio Prioritario Santiago Andino. Disponibles en:
http://bdrnap.mma.gob.cl/recursos/SINIA/Biblio%20SP-64/Plan%20Santiago%20Andino.pdf.
https://www.sernatur.cl/wp-content/uploads/2018/10/plan-de-accion-metropolitana.pdf.

[72] Hoja de Ruta "Santiago, Capital Mundial de Turismo de Montaña". Disponible en:
http://corporacionrm.cl/2020/05/07/proyecto-corfo-busca-convertir-a-santiago-en-capital-mundial-del-turismo-de-montana/.

Con fecha 11 de diciembre de 2020 y en el marco del Día Internacional de las Montañas, CORFO presentó la Hoja de Ruta del piloto "Santiago, Capital de Turismo de Montaña". El documento identifica los desafíos y oportunidades para una generación de valor, priorizando 23 brechas de competitividad que se asociaron a cinco ejes estratégicos: (i) gestión sustentable, (ii) oferta turística de calidad y diversificada, (iii) capital humano, (iv) transformación digital e inteligencia de mercado, y (v) promoción y difusión del destino. Entre los años 2021-23 el piloto comenzará a ser implementado, con un foco en la reactivación turística de las empresas y el posicionamiento de la iniciativa entre todos los actores de la gobernanza. Entre las iniciativas en carpeta se encuentran realizar una Academia de Turismo de Montaña, elaborar un plan maestro de infraestructura habilitante, crear un sistema de información turística, implementar un programa de incorporación tecnológica y nueva infraestructura de alto estándar[73].

En cuanto a la región de Valparaíso se refiere, mientras Casablanca ya fue declarada ZOIT, Olmué se encuentra en tramitación para lograrlo. Dentro de esta última comuna se encuentra ubicado arte del Parque Nacional la Campana, que representa el destino más importante para un turismo de aventura y naturaleza dentro del área de influencia del proyecto. Ahí la oferta de actividades compatibles con el plan de manejo del parque, es administrada por CONAF y por pequeños operadores turísticos locales que en el período de la pre-pandemia realizaban caminatas guiadas a los atractivos de La Campana.

Considerando todo lo anteriormente señalado con respecto al sector turismo, es posible señalar si bien es cierto se cuenta con marco jurídico – institucional para un desarrollo sustentable del turismo dentro de las ZOIT y APE del área de influencia del proyecto GEF Montaña, la oferta turística generada por dicho marco es aún incipiente. Para modificar esta realidad y lograr vencer las actuales brechas, CORFO de la región Metropolitana comenzará a implementar durante el año 2021 un piloto que tiene por objetivo transformar a Santiago en una capital mundial de turismo de montaña. Considerando que este programa de incentivos productivos esta recién en proceso de ser implementado y no cuenta con impactos medibles, no será incorporado en la matriz–catastro.

En la misma línea, tampoco han sido incorporados a la matriz-catastro las herramientas para el turismo propuestas por la Subsecretaría de Turismo. Tal como se desarrollará en la siguiente sección del presente informe, estas herramientas han sido excluidas debido a que se tratan en su mayoría de mecanismos de apoyo fiscal de carácter general, sin establecer limitaciones geográficas ni sectoriales para su postulación, por lo que su recopilación, estudio y sistematización supone un serio obstáculo para analizar y posteriormente priorizar los programas de incentivos específicos ya identificados. Esto, debido a la dificultad que supone vincular su utilización para fomentar actividades productivas en laderas de cerros de zonas rurales de las regiones Metropolitana y de Valparaíso. En cuanto a las herramientas para la reactivación de la actividad turística en

https://www.pauta.cl/ciudad/el-plan-para-convertir-a-santiago-en-una-capital-del-turismo-de-montana.

[73] Hoja de Ruta del piloto CORFO. Disponible en: https://www.corfo.cl/sites/Satellite?c=C_NoticiaNacional&cid=1476727391085&d=Touch&pagename=CorfoPortalPublico%2FC_NoticiaNacional%2FcorfoDetalleNoticiaNacionalWeb.

Chile, también han sido excluidas del presente estudio, por ser de naturaleza extraordinaria y temporal, sujeta a la situación económica generada por la pandemia de Covid-19 en el país.

3. MATRIZ-CATASTRO

La matriz-catastro que se acompaña en presente informe (Anexo I) consiste en la actividad de revisión y análisis llevada a cabo por el equipo de consultores de los principales programas de fomento de instituciones del Estado que se encuentren vigentes, relativo a actividades productivas que se realizan en laderas sobre el 15% de pendiente, en cerros de zonas rurales de las regiones Metropolitana y de Valparaíso. Tal como se explicó en el Capítulo 1, esta matriz-catastro tiene por objetivo identificar incentivos productivos vigentes, que permita posteriormente determinar si todo o parte del programa es o no deseable, por los efectos positivos o negativos que ejerce sobre la biodiversidad y los ecosistemas de montaña.

Para la elaboración de la presente matriz-catastro, se consideraron incentivos productivos o programas de fomento específicamente establecidos por organismos y servicios sectoriales para incentivar prácticas en las diversas áreas productivas analizadas anteriormente. Asimismo, se determinó excluir de esta matriz todos aquellos mecanismos de apoyo fiscal de carácter general. Para los fines de este informe, se entiende como incentivos a actividades productivas de carácter general como toda medida de apoyo de índole fiscal a cargo de una institución de carácter transversal a la economía, destinada a potenciar la producción en uno o más sectores productivos, sin restringirlas explícitamente a un solo sector específico. Estos son los casos, por ejemplo, de programas de incentivos al empleo; de acceso a financiamiento de emprendimiento o *start-ups*; de innovación; y/o capacitación para formación profesional o empresarial, entre otras. En función de lo anterior, se descartaron los incentivos ofrecidos por instituciones tales como Banco Estado; Chile Califica; Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT); Consejo de Producción Limpia; Corporación de Desarrollo Indígena (CONADI); Corporación de Fomento de la Producción (CORFO); Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS); Fundación para la Promoción y Desarrollo de la Mujer (PRODEMU); Programa de Fomento de Exportaciones Chilenas (PROCHILE); Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC); o Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), entre otras.

La determinación de excluir de la matriz-catastro este tipo de incentivos productivos se justifica principalmente en consideración de los objetivos generales y específicos propuestos para la presente consultoría, así como la dispersión y vacíos de información disponible acerca de cuáles de estos incentivos generales han sido destinados en su totalidad o en parte a impulsar actividades económicas en laderas de cerros con pendientes superiores al 15% en áreas rurales de las regiones de Valparaíso y Metropolitana. En función de un análisis preliminar de la información disponible en los portales de los organismos enumerados anteriormente, se estimó que recopilar, estudiar y sistematizar dicha

información puede suponer un serio obstáculo para analizar y posteriormente priorizar los programas de incentivos ya seleccionados, así como para elaborar propuestas de mejoras que permitan superar las brechas que se identifiquen. Lo anterior, considerando especialmente la dificultad que supondría realizar solicitudes de información por ley sobre acceso a la información pública a diversos organismos para complementar la información disponible, considerando que dichas solicitudes tienen plazos legales asociados que no se ajustan con los propios plazos para el desarrollo de la presente consultoría.

Sin perjuicio de lo anterior, igualmente han sido considerados en la matriz-catastro ciertos incentivos productivos en donde uno o más de los organismos enumerados anteriormente tienen algún grado de participación, ya sea a través de la firma de acuerdos o convenios de transferencia de fondos, por ejemplo. Tales son los casos de los seguros apícolas, bovinos, ovinos, agrícolas y forestales (respecto de los cuales CORFO, a través de del Comité de Seguros del Agro, es la institución encargada del copago de las primas), o el “Programa Mujeres Rurales”, establecido a través de un convenio suscrito entre INDAP y PRODEMU.

En cuanto a su contenido, la matriz-catastro sobre incentivos productivos se construyó en base a un análisis de diversas fuentes de información relativo a los sectores productivos silvoagropecuario, minero, energético e inmobiliario. El detalle de las principales fuentes consultadas se encuentra detalladas a continuación en la **Tabla N°9**:

Tabla N°9: Principales fuentes consultadas para la elaboración de la matriz-catastro		
Sector	**Subsector**	**Principales fuentes consultadas**
Silvoagropecuario	Forestal	Catastro Vegetacional (CONAF, 2017) Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos (CONAF, 1999) SIT CONAF SIT Rural (CIREN, 2017-2020) Anuario Forestal (INFOR, 2019)
	Viñas	Catastro Vitícola (SAG, 2018)
	Frutales	Catastro Frutícola (CIREN, 2020) VII Censo Nacional Agropecuario (CIREN, 2017) Sistema Consulta Estadístico Territorial (ICET-ODEPA, 2017)
	Pecuario	Sistema de Consulta Estadístico Territorial (ICT-ODEPA, 2017)
Minero	Faenas mineras	Atlas de Faenas Mineras (SERNAGEOMIN, 2012) MineríaAbierta.cl PortalGeominBeta.Sernageomin.cl
Energía	Distribución eléctrica	MineríaAbierta.cl
Inmobiliario	Inmobiliario	Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (INE-MINVU-PNUD)
Todos	**Todos**	**Portal Transparencia del gobierno con detalle de incentivos productivos en general**
Todos	Todos	Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE Chile)
Todos	**Todos**	**Marco legal vigente**
Todos	**Todos**	**Revisión bibliográfica**

Fuente: Elaboración propia.

En función de la información obtenida, la matriz-catastro se estructuró en base a 8 columnas, tal como se puede observar en el ejemplo incorporado en la **Tabla N°10**:

Tabla N°10: Conformación de matriz catastro							
MATRIZ-CATASTRO INCENTIVOS PRODUCTIVOS							
Sector	**Institución/ Unidad u organismo**	**Nombre**	**Objetivo**	**Tipo de incentivo**	**Marco legal y regulatorio**	**Región**	**Fuente**
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Programa de obras menores de riego (PROM).	Mejorar el acceso, disponibilidad y gestión del recurso hídrico de predios de pequeños productores agrícolas afectados por situaciones de déficit hídrico prolongado, condiciones climáticas adversas o cuando esté en riesgo la condición normal de funcionamiento de una obra, a través de la ejecución de proyectos de inversión en obras de riego o drenaje.	Financiamiento.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 154647, de 7 de noviembre de 2014, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Sustituye normas técnicas y procedimientos operativos del programa de obras menores de riego.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-de-obras-menores-de-riego-(prom)

Fuente: Elaboración propia, de acuerdo con criterios recabados en fuentes consultadas e identificadas en la Tabla N°9.

En total, en la matriz-catastro se incluyeron **56 incentivos productivos para el sector silvoagropecuario**, y **17 para el sector minero**. A su vez, los sectores energía, inmobiliario y turismo no fueron incluidos en la presente matriz, de acuerdo con las conclusiones alcanzadas en la Sección 2 del presente Informe. En el caso del sector energético, esto se debe a que en el área de influencia del proyecto GEF Montaña no existen iniciativas de energía del sector privado que se hayan materializado aún como consecuencia de programas de fomento productivo. En cuanto al sector inmobiliario, su exclusión radica en que la construcción de viviendas en suelos rurales o en áreas de exclusión urbana en las comunas que están cubiertas por el proyecto GEF Montaña se debe más bien a falencias en la regulación, actualización y fiscalización de los instrumentos de planificación territorial que a incentivos productivos por parte del Estado. Finalmente, en cuanto al sector turismo, este quedó fuera de la matriz considerando que las principales iniciativas en materia de incentivos para actividades turísticas en laderas de cerros en las regiones de Valparaíso y Metropolitana están en etapas iniciales de implementación, sin que existan aún impactos medibles.

En cuanto a las instituciones a cargo de otorgar los incentivos productivos identificados, es posible mencionar que el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) es el principal servicio público destinado a proporcionar tales incentivos en materia silvoagropecuaria, con 42 programas de fomento a su cargo. Dicho número responde al objetivo general por el cual se creó esta institución, el cual se enfoca en el desarrollo productivo y rural a través del otorgamiento de beneficios a pequeños productores agrícolas y campesinos. Otros organismos pertenecientes al sector silvoagropecuario respecto de los cuales se han identificado incentivos productivos asociados son: Corporación Nacional Forestal (CONAF, 3 incentivos); Comisión Nacional de Riego (CNR, 2); Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2); Subsecretaría de Agricultura (3); Gobierno Regional (GORE, 1); y Fundación para la Innovación Agraria (FIA, 3).

En el ámbito minero, los incentivos productivos identificados se concentran principalmente en la Empresa Nacional de Minería (ENAMI, 13 incentivos). Al igual que en el caso del sector silvoagropecuario, esta concentración de incentivos en ENAMI responde en parte al propósito mismo por el cual se creó esta empresa, la cual fue establecida para, entre otras funciones, “fomentar la producción, concentración, industrialización, fundición y refino de toda clase de productos mineros”, de acuerdo con el Decreto con Fuerza de Ley N˚ 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la Empresa Nacional de Minería. Los incentivos económicos restantes corresponden al SERNAGEOMIN (3), y a los Gobiernos Regionales Metropolitano y de Valparaíso (1), respectivamente.

En cuanto a los tipos de incentivos productivos identificados a propósito de la presente matriz-catastro, éstos han sido categorizados en 8 categorías, de acuerdo con los criterios propuestos por los propios servicios encargados de su implementación: (i) Asesoría/asistencia técnica; (ii) Crédito; (iii) Desarrollo de capacidades; (iv) Financiamiento; (v) Incentivo; (vi) Transferencia; (vii) Seguro; y (viii) Subsidio.

Para el sector silvoagropecuario, los incentivos productivos descritos en la matriz se subdividen de la siguiente forma:

Asesoría/asistencia técnica: 3 (5% del total de incentivos).
Crédito: 14 (25%).
Desarrollo de capacidades: 12 (22%).
Financiamiento: 8 (14%).
Incentivo: 3 (5%).
Transferencia: 5 (9%).
Seguro: 7 (13%).
Subsidio: 4 (7%).

Gráfico N˚1: Tipos de incentivos en el sector silvoagropecuario

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al sector minero, los incentivos productivos descritos en la matriz se subdividen de la siguiente forma:

Asesoría/asistencia técnica: 5 (28% del total de incentivos).
Crédito: 4 (24%).
Desarrollo de capacidades: 3 (18%).
Financiamiento: 3 (18%).
Incentivo: 1 (6%).
Transferencia: 1 (6%).
Seguro: 0 (0%).
Subsidio: 0 (0%).

Gráfico N˚2: Tipos de incentivos en el sector minero

Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES INFORME DE AVANCE I

De acuerdo con el proceso de revisión de información secundaria (revisión de notas de prensa, literatura científica, documentos de organizaciones especializadas, jurisprudencia administrativa y judicial), existe evidencia de al menos 5 sectores productivos en el área de influencia el Proyecto GEF Montaña, con actividades en pendientes de cerro iguales o superiores al 15%: silvoagropecuario, minero, energía, inmobiliario y turismo.

La expansión vertical del sector silvoagropecuario responde a un conjunto de factores, entre otros, la apertura de mercados internacionales y una política de Estado que durante décadas ha instaurado una variada y amplia red incentivos productivos. En este sentido, se ha podido identificar una acción deliberada del Estado por proporcionar un estímulo al privado para la realización de prácticas productivas en pendiente. La evidencia analizada en la matriz-catastro permite sostener que el Ministerio de Agricultura, a través de las diversas instituciones que las componen, ha contemplado una serie de programas vigentes que buscan fortalecer la producción del sector agropecuario y forestal a través de asistencia técnica, créditos, desarrollo de capacidades, financiamiento, incentivos, seguros y subsidios. Ahora bien, esta política comienza a tensionarse, producto de la colisión de intereses productivos e intereses de conservación de la biodiversidad.

La minería comprende actividades productivas dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña. Sin perjuicio de lo anterior, cabe destacar del análisis efectuado a través de la confección de la matriz-catastro que los incentivos productivos en esta materia están especialmente enfocados en el desarrollo y consolidación de la pequeña minería como un

área productiva competitiva (principalmente a través de ENAMI, y en menor medida, SERNAGEOMIN). Sin embargo, considerando lo bajo del orden de magnitud de los beneficios otorgados por el Ministerio de Minería a la minería artesanal y pequeña minería, el equipo consultor recomienda no incluirlo en el análisis de casos basados en la matriz–catastro que se efectuará a propósito del Informe de Avance II.

El sector energía si bien está presente en el área de influencia del proyecto GEF Montaña, no comprende iniciativas privadas que se hayan materializado como consecuencia de programas de fomento productivo. El mercado eléctrico, tanto en las actividades de generación como transmisión, opera en forma competitiva a través de un rol estatal centrado en la regulación para que cada agente económico opere con el máximo de información y con reglas claras que eviten las distorsiones de mercado. El caso específico de la instalación de PFV para fines de ahorro energético en actividades de riego agrícola, si bien podría incluirse en la matriz-catastro, no se ubica por razones de eficiencia de captación solar en pendientes. Sin perjuicio de lo anterior, en el último tiempo han aparecido una serie de incentivos para potenciar la eficiencia energética y promover la implementación de energías renovables en el país. Algunos de estos incentivos se encuentran en sus primeras etapas de implementación, por lo que sus posibles impactos en materia de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas recién se podrán ver en los próximos años. Otros, debido a su limitado alcance e impacto, han sido excluidos de la matriz-catastro.

Las fallas de los instrumentos de planificación territorial (falta de regulación, actualización y fiscalización de cumplimiento de instrumentos de ordenamiento territorial), han sido aprovechadas por algunos actores privados para construir viviendas en suelos rurales o en áreas de exclusión urbana. El fenómeno social y económico de la urbanización descontrolada, tanto en suelos con pendiente dentro del límite urbano, como en sectores periurbanos de Santiago y Valparaíso, responde a un mercado inmobiliario deficientemente regulado y con descoordinación institucional, subsanando en parte a través de fallos jurisprudenciales en sede administrativa y judicial. En este caso, dichos vacíos normativos no pueden conceptualizarse como incentivos productivos destinados a incrementar la producción de un determinado sector en las laderas de cerros de las zonas rurales de las regiones Metropolitana y de Valparaíso. El subsidio a la demanda de la primera vivienda por parte del Estado, tiene el potencial de transformarse en un programa de fomento que impacte significativamente la biodiversidad de montaña, lo que obliga a establecer contrapesos mediante instancias de evaluación ambiental.

El sector turismo cuenta con un marco jurídico – institucional para un desarrollo sustentable de la oferta dentro de las ZOIT y APE del área de influencia del proyecto GEF Montaña. Para lograr vencer las actuales brechas, CORFO de la región Metropolitana está implementando un piloto que tiene por objetivo transformar a Santiago en una capital mundial de turismo

de montaña. Considerando que este programa de incentivos productivos esta recién en proceso de ser implementado y no cuenta con impactos medibles, no será incorporado en la matriz–catastro. Otras herramientas, tales como las propuestas por la Subsecretaría de Turismo, tampoco han sido incluidas, debido a que se tratan de mecanismos de apoyo fiscal de carácter general y/o extraordinario, destinadas mayoritariamente a reactivar la actividad turística nacional que se ha visto afectada a raíz de la pandemia de Covid-19.

En función a los resultados alcanzados a propósito de la elaboración del presente informe y la matriz-catastro, se recomienda enfocar el análisis de la presente consultoría en el sector silvoagropecuario. Lo anterior, considerando dos aspectos esenciales e interrelacionados entre sí: (i) la superficie total en donde se desarrollan actividades agropecuarias en las regiones de Valparaíso y Metropolitana es superior a aquellas superficie destinada a actividades mineras, lo que puede ser un indicador esencial para la determinación y posterior análisis de los casos de estudio más significativos para alcanzar los fines propuestos para esta consultoría y; (ii) el orden de magnitud de los incentivos productivos del sector agropecuario, que involucra 56 incentivos detallados y 7 servicios públicos involucrados, así como un presupuesto total asignado que supera con creces lo identificado a propósito del sector minero (17 incentivos y 3 servicios).

Sin perjuicio de lo anterior, y como resultado de este análisis preliminar, resulta del todo coherente plantear la necesidad de legislar y desarrollar políticas públicas sobre la conservación, restauración y gestión sustentable del suelo, ya sea en pendiente como en plano, a través de un conjunto de principios transversales e independientes del sector que las aplique. De esta forma se podrán no solo corregir prácticas productivas no deseables, sino estimular políticas, planes y programas estatales acordes con los desafíos que exige la tanto la crisis de pérdida de biodiversidad como climática actual que afecta al territorio nacional.

Para las etapas siguientes de la consultoría, relativas a la identificación, evaluación y priorización de incentivos no deseables vigentes; elaboración de diagramas de flujo de casos priorizados; y selección y descripción de buenas prácticas productivas, se sugiere complementar el análisis a través de la realización y análisis de fuentes primarias, entre ellas entrevistas semiestructuradas con expertos y/o actores relevantes, tanto del sector público como privado. Se propone realizar entrevistas con expertos como un análisis complementario a la revisión de publicaciones especializadas, permitiendo valorizar desde diversas perspectivas el impacto que tienen determinadas prácticas productivas.

Tal como se señaló a propósito del Producto N°1 de esta consultoría (Plan de Trabajo), se propone que las entrevistas puedan ser realizadas a una o más de las siguientes personas:

- Flavia Liberona, Directora Ejecutiva de Fundación Terram;
- Juan Pablo Matte, Secretario General SNA;
- Pablo Parra, Presidente Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo;
- Fernando Raga Castellanos, Director Ejecutivo Instituto Forestal (INFOR);
- Carmen Luz De La Maza Asquet, Decana de la Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza (Universidad de Chile);
- María Fernanda Salinas Urzúa, Sociedad Ecología de Chile (SOCECOL);
- Francisca Silva Torrealba, Jefa División de Fomento INDAP;
- Claudio Sabat Pietracaprina, Jefe División de Asistencia Financiera INDAP;
- Rodrigo Astete Rocha, Jefe División Protección Agrícola y Forestal, SAG;
- Felipe Avendaño Pérez, jefe División de Protección de Recursos Naturales Renovables SAG;
- Luis Gianelli González, Gerente de Desarrollo y Fomento Forestal Oficina Central, CONAF;
- Federico Errázuriz Tagle, Secretario Ejecutivo CNR;
- Jorge Vega Urriola, Jefe Departamento de Desarrollo y Promoción, Agroseguros;
- Ignacio Delfino Yurin, Jefe de Unidad de Programas y Proyectos, Fundación para la Innovación Agraria.

Los aspectos centrales para abordar en las entrevistas con los expertos serán acordados por el equipo de consultores en conjunto con la contraparte técnica, una vez definida la lista de expertos a ser entrevistados. La realización de estas entrevistas se hará a través de videoconferencias, cuyo contenido será grabado y quedará a disposición de los integrantes de la contraparte técnica para su revisión.

5. PROGRAMAS PRIORIZADOS

Diversos han sido los informes y documentos que dan cuenta de la importancia que tiene la ecorregión mediterránea en términos de riqueza de su biodiversidad y de prestación de servicios ecosistémicos, tanto en términos de provisión de agua, como captura de carbono y purificación del aire, entre otros[74]. Por consecuencia, dicho ecosistema, que se extiende en Chile entre las regiones de Coquimbo y el Ñuble, ha sido identificado como un *hotspot* o punto de interés internacional para focalizar esfuerzos de conservación de su diversidad de especies, debido a sus niveles de endemismo y fragilidad.

La fragilidad a la que hacemos referencia dice relación con una acelerada degradación y afectación de los distintos ecosistemas que componen esta ecorregión. Esto se ha debido a diversas causas o factores de presión, tanto de carácter natural como antrópico. Entre las primeras pueden mencionarse fenómenos como la crisis climática y sequía. Entre las segundas, la introducción de especies exóticas y los incendios, que en su mayoría son causados por personas. Sin embargo, la principal causa de presión antrópica se encuentra en el cambio de uso de suelo para el desarrollo de diversos tipos de actividades, lo cual ha incidido significativamente en la fragmentación y degradación de ecosistemas, así como la pérdida de especies de flora y fauna. Tal como ya se abordó en el Informe de Avance I de la presente consultoría, los suelos en general, y particularmente en la ecorregión mediterránea, se han transformado en un componente ambiental frágil y de enorme relevancia, con vacíos normativos que no permiten un resguardo apropiado frente a las demandas de recursos de diferentes sectores productivos.

Tal como se recoge en el Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile, del Ministerio del Medio Ambiente, estos cambios en el uso de los suelos se han debido en gran parte para su utilización en el desarrollo de diversas actividades productivas, entre las que se encuentran la silvoagropecuaria, minera e inmobiliaria[75]. A estas mismas conclusiones han arribado los expertos consultados a propósito de la presente consultoría, quienes han reconocido en el desarrollo de estos sectores durante las últimas décadas, uno de los principales agentes de cambio en la zona mediterránea de Chile. Incluidos los sectores energía y turístico, y aun asumiendo un *pool* de causas, tanto directas como indirectas, los principales impactos en la biodiversidad y ecosistemas de laderas de cerro con pendientes iguales o superiores a 15%, con origen en programas de fomento del Estado, se concentran en el sector silvoagropecuario.

[74] Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2017): Propuestas para financiar su conservación y uso sostenible. Disponible en: file:///C:/Users/emili/Downloads/undp_cl_medioambiente_policy-brief-biofin.pdf.

[75] Ministerio del Medio Ambiente (2020): Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/01/6NR_FINAL_ALTA-web.pdf.

De acuerdo con la información secundaria analizada y clasificada en la matriz-catastro comprendida en el Informe de Avance I de esta consultoría, se propuso priorizar cinco incentivos productivos. Estos fueron informados a la contraparte técnica el día 15 de marzo de 2021 (correo electrónico). De acuerdo a lo conversado con la misma contraparte técnica en reunión de fecha 9 de abril (video conferencia) y aprobadas sus observaciones, se priorizó un total de 3 programas de fomento del Estado con incidencia en prácticas productivas en laderas de cerro: (i) Bonificaciones forestales, comprendidas en el Decreto Ley N˚ 701/1974; (ii) Incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios, comprendidos en la ley N°20.412/2010; y, (iii) Fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje, comprendido en la Ley N°18.450/1985. A continuación, se expondrá brevemente en qué consiste cada programa, las razones de su priorización, así como los resultados del análisis de información secundaria para cada uno de ellos.

5.1. Bonificaciones forestales

Este instrumento de fomento se constituyó inicialmente como una forma de impulsar el desarrollo forestal en el país, un sector con gran potencial, pero cuyo crecimiento había quedado rezagado frente a la priorización de otras áreas productivas, tales como la agrícola o la minera. Sin perjuicio de la existencia de la Ley de Bosques (DS N°4.363 de 1931), primer cuerpo legal en el país destinado, entre otros temas, a fomentar la utilización de los recursos forestales del país, fue el Decreto Ley N°701 de 1974 la normativa que se convirtió rápidamente en el principal instrumento legal en fomentar el ámbito forestal.

En un inicio, este instrumento estaba destinado a bonificar a través de concursos a cargo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) la forestación y la estabilización de dunas en suelos de aptitud preferentemente forestal, con el objeto de reducir la erosión de los suelos, así como beneficiar a quienes realizasen actividades de manejo y administración de plantaciones forestales. Con los años, y a través de diversas modificaciones legales, el DL N°701 fue ampliando el rango de beneficiarios y de actividades bonificables, lo que llevó en la práctica al desarrollo de actividades de forestación por pequeños y medianos propietarios, en suelos frágiles y degradados, principalmente a través de especies de pinos y eucaliptus[76].

De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N˚193 de 1998 del Ministerio de Agricultura, que establece el Reglamento General del DLN˚701, los terrenos de aptitud preferentemente forestal que podían calificar para este tipo de bonificación debían tener ciertas características, tales como por ejemplo: (i) suelos frágiles, (ii) suelos ñadis, es decir, suelos de poca profundidad, ricos en materia orgánica y de baja densidad; (iii) suelos ubicados en áreas afectas a procesos de desertificación; (iv) suelos de secano degradados; (v) dunas; y, (vi) suelos de propiedad de pequeños propietarios forestales. En el caso de

[76] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2013): Políticas Agroambientales en Chile. Disponible en: http://www.fao.org/3/as222s/as222s.pdf.

suelos que no fueran de aptitud preferentemente forestal, las bonificaciones forestales podían aplicar a: (i) suelos degradados de pequeños propietarios forestales; (ii) suelos de secano arables en proceso de desertificación; (iii) suelos de secano arables en proceso de degradación; (iv) suelos de clase IV de riego; y, (v) suelos para el establecimiento de cortinas cortavientos destinados a proteger suelos degradados.

Los costos de forestación, recuperación de suelos degradados, estabilización de dunas, poda y raleo, así como el establecimiento de cortinas cortavientos otorgadas mediante el Decreto Ley N˚ 701/1974, se fijaban de acuerdo con tablas de costos elaboradas por CONAF[77]. Mediante la aplicación de este instrumento, las tasas de forestación anual en el país aumentaron más de cuatro veces durante el período comprendido entre los años 1974 y 1985, en comparación con las cuatro décadas previas. Estas tasas siguieron aumentando hasta alcanzar un récord de 130.000 hectáreas forestadas durante el transcurso del año 1992[78].

Sin duda, estos crecientes números de hectáreas plantadas se debió a los beneficios otorgados por el DL N°701, los cuales llegaron a favorecer a más del 50% de las plantaciones forestales desarrolladas en el país durante el período comprendido entre 1976 y 1997[79]. En especial, considerando que en sus primeros años el programa de bonificación benefició preferentemente a grandes y medianas empresas forestales. Con posterioridad, el año 1998, con la reforma del DL N°701 mediante la Ley N˚19.561, el enfoque de los incentivos se modificó de forma de potenciar el beneficio para pequeños propietarios, lo que a su vez generó una disminución en el porcentaje de superficie forestada sujeta a beneficio[80].

El plazo de vigencia para el otorgamiento de las bonificaciones forestales contempladas en el DL N°701 expiró el 31 de diciembre de 2012, debido al vencimiento del último plazo de prórroga aprobado mediante la Ley N˚20.488. Es por ello que, a partir de entonces, tanto las forestaciones como otras actividades susceptibles de ser beneficiados por este instrumento dejaron de ser susceptibles de bonificaciones. Resulta interesante destacar que, durante el período de vigencia de este instrumento, su implementación tuvo un costo aproximado para el Estado de US$ 566 millones[81].

---

[77] Corporación Nacional Forestal (2011): Fija costos de forestación, recuperación de suelos degradados, estabilización de dunas, podas y raleos, por hectárea, y establecimiento de cortinas cortavientos por kilómetro, al 31 de julio de 2011. Disponible en: https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1368117546TablaCostos_2012.pdf.

[78] Véase Nota N˚ 4.

[79] Ibidem.

[80] Corporación Nacional Forestal (2021): Dl 701 y sus Reglamentos. Disponible en: https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/plantaciones-forestales/dl-701-y-sus-reglamentos/#:~:text=N%C2%BA%20701%2C%20a%20trav%C3%A9s%20del,pr%C3%A1cticas%20de%20recuperaci%C3%B3n%20de%20suelos.&text=Bonificaci%C3%B3n%20a%20peque%C3%B1os%20propietarios%20para,suelos%20de%20aptitud%20preferentemente%20forestal.

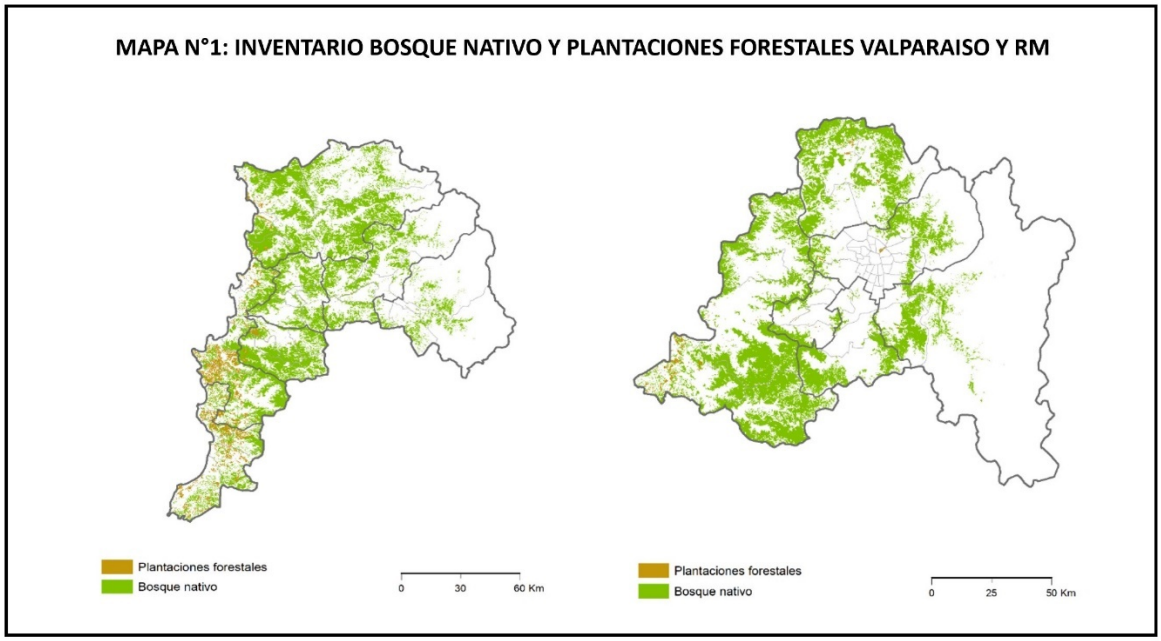
[81] Corporación Nacional Forestal (2021): Estadísticas Forestales, DL701: Bonificaciones Forestales (actualización abril 2021). Disponible en: https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/estadisticas-forestales/.

A pesar de que este programa de incentivos no ha sido utilizado desde el 31 de diciembre de 2012, igualmente el equipo consultor decidió incluirlo dentro de la priorización de programas contemplados en la matriz-catastro del Informe de Avance I. Esto, teniendo en especial consideración cuatro factores: (i) montos asignados por el Estado para la aplicación de este programa de fomento durante su período de vigencia; (ii) superficie de suelos a nivel nacional reconvertida a través de la implementación de este programa; y, (iii) vigencia legal del DL N°701 dentro del período de análisis de este trabajo, considerando los años 2010, 2011 y 2012.

Teniendo en consideración los factores descritos anteriormente, se analizó la aplicación de las bonificaciones forestales dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña. Desde el año 2004 hasta el término de su vigencia, las bonificaciones forestales fueron aplicadas respecto de 74 beneficiarios en las comunas de la región Metropolitana que conforman en área de influencia del proyecto, por un monto total de $104.448.724. Para el caso de la región de Valparaíso, dichas bonificaciones fueron entregadas a 225 beneficiarios ubicados en las comunas de Cartagena, Casablanca, Olmué, Quilpué, San Antonio y Santo Domingo, por un monto total de $859.544.102. Mientras, para el caso de la región Metropolitana dichas bonificaciones se concentraron principalmente en la provincia de Melipilla -aproximadamente un 96% del total, siendo la principal comuna San Pedro-, en el caso de la región de Valparaíso éstas se agruparon mayoritariamente en las comunas de Santo Domingo (65%), Casablanca (18,2%) y San Antonio (10,6%).

Si estos datos se diferenciaran temporalmente, es posible señalar que, a partir del año 2010, fecha en la que inicia el período de estudio propuesto para el análisis de las tipologías de impacto, se llegaron a entregar 52 bonificaciones en las comunas bajo influencia del proyecto GEF Montaña, por un monto total aprobado de $229.847.301. En total, las 52 bonificaciones entregadas para el período de tiempo comprendido entre el 2010 hasta el término de vigencia de la prórroga del programa beneficiaron a un total de 500,14 hectáreas de terreno. Cabe señalar que esto representaría un 1,8% de las plantaciones forestales existentes para el año 2019 en las comunas cubiertas por el proyecto GEF Montaña, las cuales corresponden a 27.907 hectáreas. Estas bonificaciones se concentraron principalmente en la comuna de Santo Domingo (52%), seguida de la de San Pedro (17%).

La distribución geográfica de las plantaciones forestales bonificadas por medio del DL N˚ 701 se encuentra directamente relacionada con la distribución territorial del total de plantaciones forestales presentes en las regiones de Valparaíso y Metropolitana (**Mapa N°1**):



Fuente: Instituto Nacional Forestal (2015 y 2019).

Además de lo anteriormente señalado, estos datos son coherentes con lo planteado por algunos de los expertos entrevistados a propósito de esta consultoría, tales como Felipe Calleja Kandalaft y Aarón Cavieres, quienes informaron que la extensión de hectáreas de terrenos forestados gracias a la aplicación de las bonificaciones forestales del DL N˚ 701 en comunas de las regiones de Valparaíso y Metropolitana eran relativamente baja, especialmente en comparación con lo que sucede en otras regiones del país, como el Maule, Ñuble, Bio-Bío o La Araucanía.

En consideración de los datos analizados, de la información proporcionada por los integrantes de la contraparte técnica en la reunión de fecha 9 de abril de 2021, así como de los resultados obtenidos en las entrevistas con expertos, es posible concluir que si bien el programa de bonificaciones forestales del DL N°701 era pertinente de ser analizado por su significativa importancia a nivel nacional y período de vigencia de tres años dentro del área de influencia del proyecto, su importancia es marginal, concentrándose su aplicación en un número determinado de comunas, especialmente de la región de Valparaíso.

Ahora bien, pese a su menor importancia en montos fiscales y superficie en hectáreas, de todas formas se intentó determinar sus impactos. Sin embargo, existen brechas de información relacionadas con la superficie de bosque y matorral esclerófilo sustituido por plantaciones forestales por región y comunas para el período de estudio[82], así como

[82] Sin perjuicio de lo anterior, existen referencias sobre este parámetro para otros períodos de tiempo (1990-2010) y zonas del país (desde la región del Maule a Los Lagos). Véase, respectivamente: Corporación Nacional Forestal (2016): Nivel de referencia de emisiones forestales / Nivel de Referencia Forestal del

georreferenciación respecto a los terrenos beneficiados por bonificaciones para los años 2010, 2011 y 2012, permitiendo así determinar si estos se encuentran en pendientes iguales o superiores a 15%. Al respecto, es relevante señalar que el visualizador de mapas de bonificaciones y beneficiarios de acceso público del programa Infraestructura de Datos Espaciales del Ministerio de Agricultura (IDE MINAGRI) sólo permite analizar capas de información relativa a bonificaciones por forestación del DL N˚ 701 para los años 2015 y 2016 para las regiones de Valparaíso y Metropolitana[83]. Similares limitaciones existieron al momento de revisar la información contenida en el Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural) y el Sistema de Información Territorial de CONAF (SIT CONAF)[84] [85].

5.2. Incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios

El Programa de Recuperación de Suelos Agropecuarios (SIRS-D) es una iniciativa estatal establecida mediante la Ley N˚20.412, que fija un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S). De acuerdo al artículo primero de dicho cuerpo legal, este programa tiene por objetivo recuperar los suelos agropecuarios que se encuentren degradados, y mantener aquellos que ya hayan sido recuperados, mediante un sistema de incentivos que estará a cargo de dos instituciones: el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

El fin último de este programa consiste en aumentar y mantener la competitividad del sector agro-productivo nacional, reforzando el acceso que tienen los agricultores a financiamiento estatal para la recuperación de hasta 19.545.104 hectáreas de terreno, evitando así efectos no deseados tales como la disminución de productividad, la inseguridad alimentaria o el daño a ecosistemas básicos[86]. Esta iniciativa estatal, cuya vigencia se prolongará hasta el año 2022, vino a renovar uno de los principales instrumentos de fomento del Ministerio de Agricultura, denominado Programa de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados, establecido inicialmente en el año 1995 bajo el

Bosque Nativo de Chile. Disponible en: https://redd.unfccc.int/files/2016_submission_frel_chile_spanish.pdf; Prado, Jose Antonio (2019): Plantaciones forestales, más allá de los árboles. Disponible en: https://cifag.cl/wp-content/uploads/2019/04/Libro-plantaciones.pdf; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2019): Cambio de uso de suelo en Chile: Oportunidades de mitigación ante la emergencia climática. Disponible en: https://cdn.digital.gob.cl/filer_public/05/ca/05cac857-b8ab-4786-891f-b5d67ed80d76/9biodiversidad-cus-lara.pdf.

[83] Ministerio de Agricultura (2021): Infraestructura de datos espaciales del Ministerio de Agricultura. Disponible en: https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/.

[84] Ministerio de Agricultura (2021): Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural). Disponible en: https://www.sitrural.cl/#visualizador.

[85] Corporación Nacional Forestal (2021): Sistema de Información Territorial SIT CONAF. Disponible en: https://sit.conaf.cl/.

[86] Ministerio de Hacienda, Dirección de Presupuesto (2019): Fichas evaluación ex ante de programas públicos. Ministerio de Agricultura y Servicio Agrícola y Ganadero. Disponible en: https://www.dipres.gob.cl/597/articles-198731_doc_pdf.pdf.

nombre de “Bonificación al Establecimiento y Mejoramiento de Praderas en las regiones del Bío-Bío, de la Araucanía y de Los Lagos”. Este programa adquiriría su marco legal inicial en 1999, a través de la aprobación y promulgación de la Ley N˚19.604[87].

A través de la Ley N˚ 20.412 se buscan financiar, entre otras actividades, diversas prácticas de rehabilitación de suelos agropecuarios que se encuentren afectos a procesos de erosión, así como degradación química y biológica, con el fin de recuperar en la medida de lo posible su potencial productivo agropecuario. Entre las principales prácticas bonificadas por el SIRSD-S se encuentran: (i) incorporación de fertilizantes de base fosforada, con el objeto de garantizar la calidad y fertilidad de los suelos; (ii) incorporación de elementos químicos esenciales para los suelos, a fin de corregir o nivel deficiencias o excesos de elementos tales como azufre, potasio, calcio, o parámetros de acidez y salinidad; (iii) establecimiento de una cobertura vegetal en aquellos suelos que no cuenten con cobertura alguna, o con una cobertura en estado de degradación, a fin de reestablecer y regenerar el revestimiento vegetal del suelo; (iv) empleo de métodos de intervención de suelo, tales como la rotación de cultivos, con el objeto de conservar y recuperar suelos agrícolas que se pueden encontrar degradados o en proceso de erosión; y, (v) eliminación, limpia y confinamiento de impedimentos físicos y químicos presentes en suelos con potencial agropecuario, tales como troncos muertos o matorral sin valor para fines agropecuarios, que impiden su correcta utilización.

De acuerdo a esta ley, estas prácticas son bonificables económicamente mediante la entrega de un incentivo de hasta un 90% de los costos netos de las labores necesarias para dichos fines, a través de la realización de concursos públicos a nivel regional. Estos concursos están a cargo tanto del INDAP como del SAG, dependiendo de las características del beneficiario. De esta forma, en el caso de medianos y grandes productores agrícolas, sean estos propietarios, arrendatarios, comodatarios, usufructuarios o medieros, será el SAG quien estará a cargo de la entrega de los recursos. En cambio, para quienes sean considerados como pequeños productores agrícolas de acuerdo con la Ley N°18.910, deberán postular ante el INDAP. El valor de las actividades bonificables varía según la tabla de costos que se encuentre vigente.

Desde la creación de este programa el año 2010, hasta el 2018, entre el SAG e INDAP han bonificado prácticas aplicables en un total de 1.358.608 hectáreas, lo que representaría aproximadamente un 7% del total de hectáreas en condición de degradación en el país[88]. Para el año 2020, los recursos asignados al INDAP y SAG para la implementación de este programa a nivel nacional fueron $21.868.884 y $8.837.061.000, respectivamente[89]. En

[87] Biblioteca del Congreso Nacional (2009): Mensaje proyecto de ley que establece un Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios. Disponible en: https://www.bcn.cl/historiadelaley/nc/historia-de-la-ley/4777/.

[88] Corporación Nacional Forestal (2016): Casi 7 millones de chilenos afectados por la desertificación. Disponible en: https://www.conaf.cl/casi-7-millones-de-chilenos-afectados-por-la-desertificacion/,

[89] Ministerio de Hacienda, Dirección de Presupuesto (2019): Fichas evaluación ex ante de programas públicos. Ministerio de Agricultura y Servicio Agrícola y Ganadero. Disponible en: https://www.dipres.gob.cl/597/articles-198731_doc_pdf.pdf.

cuanto al número de beneficiarios, es posible señalar que el período comprendido entre los años 2011 y 2019, este programa ha beneficiado aproximadamente a 5.500 personas, tanto naturales como jurídicas. En particular, la gran mayoría de los beneficiarios en este período de tiempo han sido pequeños propietarios agrícolas a través del INDAP, correspondiente a cerca del 88% del total (4.798 propietarios). El resto corresponde a los medianos y grandes propietarios que han recibido montos por parte del SAG (661)[90].

En cuanto a los valores totales bonificados mediante este instrumento de fomento, sólo a modo de referencia, es posible señalar que para los años 2018, 2019 y 2020 el INDAP benefició a través de este programa con $1.044.636.762 a pequeños productores agrícolas en la región Metropolitana, y con $226.536.359 a pequeños agricultores en las comunas de Cartagena, Casablanca, Quilpué, Olmué, San Antonio y Santo Domingo, todas ellas en la región de Valparaíso. En el caso del SAG, los montos asignados a los beneficiarios del programa en la región Metropolitana fueron de $347.573.519 para los años 2018, 2019 y 2020, así como $90.875.607 para las comunas de la región de Valparaíso antes mencionadas, respectivamente[91].

Considerando el número de beneficiarios, así como los montos involucrados en los diversos concursos abiertos hasta la fecha, resulta oportuno para los propósitos de esta consultoría, analizar si las prácticas productivas incentivadas por medio de la Ley N˚ 20.412, han generado impactos, positivos o negativos, sobre la biodiversidad y los ecosistemas en aquellas áreas de interés para el proyecto GEF Montaña. Sin embargo, al igual que en el caso de las bonificaciones forestales, la posibilidad de realizar un análisis exhaustivo para determinar estos efectos no fue posible debido a la existencia de importantes brechas de información.

Esto se debió principalmente a la imposibilidad de acceder a datos con respecto a la ubicación geográfica de los predios o terrenos donde fueron desarrolladas las actividades, debido a que dichos datos se encuentran protegidos en virtud de la ley de datos personales, por lo que no pueden ser entregados sin la autorización de los beneficiarios (tal como se señaló en la respuesta a la solicitud de información por transparencia presentada a la Oficina de Estudios y Política Agraria, ODEPA). Asimismo, IDE MINAGRI sólo permite visualizar los resultados de los concursos abiertos para la recuperación de suelos agropecuarios correspondiente al año 2019 para el SAG, lo que no permite realizar un análisis del parámetro frecuencia[92]. Por último, cabe señalar que, de acuerdo con la información proporcionada por los expertos, los beneficios otorgados por este programa por lo general no debiesen aplicar a predios con presencia de laderas, por estar fuera de los terrenos considerados arables para fines productivos.

[90] Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2021): Programa de suelos SIRSD-S. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/temas-transversales/agricultura-sustentable/programa-de-suelos-sirsd-s#.
[91] Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2021): Programa de suelos: SIRSD-S. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/temas-transversales/agricultura-sustentable/programa-de-suelos-sirsd-s#.
[92] Ministerio de Agricultura (2021): Infraestructura de datos espaciales del Ministerio de Agricultura. Disponible en: https://ide.minagri.gob.cl/geoweb/.

Sin esta información, no fue posible comprobar si las actividades fomentadas por el programa SIRSD-S dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña tuvieron o no impactos positivos o negativos. Sí es posible considerar que existe un enorme potencial, debido a los objetivos propios del instrumento, en la restauración de la biodiversidad.

5.3. Fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje

Como se explicó en el Informe de Avance I, la comparación en cifras de los últimos tres Censos Agropecuarios, dan cuenta de una expansión en el país de la agricultura de exportación y los cultivos intensivos, destacando el crecimiento de un 237% de la superficie de frutales dentro del período 1976-2007, completándose una transición de 89 a 328 mil hectáreas. En cuanto al área de estudio de esta consultoría, el Catastro Frutícola del año 2020 da cuenta de un total de 54.661,71 hectáreas para la Región Metropolitana y 4.730,17 hectáreas para Valparaíso, concentrándose el área de producción en las Provincias de Melipilla y San Antonio.

Un factor determinante para sortear la elevada carga hídrica que implica sostener las casi 60 mil hectáreas de frutales, es la disponibilidad de agua y desarrollo de infraestructura de riego. En este sentido, la Ley N°18.450 del Ministerio de Agricultura, promulgada en el año 1985 y actualmente en plena discusión legislativa en el Congreso Nacional para determinar los términos de su renovación[93], ha sido fundamental para el desarrollo de estos cultivos, según confirmaron los expertos nacionales entrevistados por el equipo consultor. Así, por ejemplo, Ricardo Ariztía, ex presidente de la Sociedad Nacional de Agricultura, ex director del INDAP y productor de paltas hace 40 años, fue enfático al señalar que, sin este cuerpo legal de fomento al riego, el sector privado no habría podido desarrollarse en la forma en que lo hizo durante las últimas décadas[94].

La ley a la que hacemos referencia establece que el Estado, a través de la CNR, bonificará el costo de estudios, construcción y rehabilitación de obras de riego o drenaje, así como de proyectos integrales de riego o drenaje que incorporen el concepto de uso multipropósito; inversiones en equipos y elementos de riego mecánico o de generación; y, en general, toda obra de puesta en riego u otros usos asociados directamente a las obras bonificadas, habilitación y conexión, cuyos proyectos sean seleccionados y aprobados. En definitiva, el principal objetivo de esta ley es promover el desarrollo de proyectos destinados a "incrementar la superficie regada del país, mejorar el abastecimiento de agua en áreas de riego deficitarias, incentivar un uso más eficiente del agua e incorporar nuevos suelos a la

[93] La Comisión de Recursos Hídricos y Desertificación de la Cámara de Diputados aprobó, el 27 de abril de 2021, la idea de legislar, abriendo un plazo hasta el 17 de mayo para presentar indicaciones. Disponible en: https://www.camara.cl/cms/destacado/2021/04/27/aprueban-en-general-proyecto-de-fomento-de-obras-de-riego/.

[94] Entrevista con Ricardo Ariztía, ex presidente de la Sociedad Nacional de Agricultura (30 de marzo de 2021, por videoconferencia).

explotación agropecuaria, vía la solución de problemas de drenaje o facilitando la puesta en riego de suelos de secano"[95].

Los beneficiarios, así como los tramos de las bonificaciones indicadas en la Ley N°18.450, se establecen en su artículo primero: (i) pequeños productores agrícolas, según la ley orgánica del INDAP, con derecho a una bonificación máxima del 90%. Además, para estos beneficiarios el artículo tercero incluye el pre-financiamiento del monto de la bonificación aprobada; (ii) postulantes de una superficie de riego hasta 40 hectáreas ponderadas, con derecho a una bonificación máxima de 80%; (iii) Postulantes de una superficie de riego ponderada de más de 40 hectáreas, con derecho a una bonificación máxima de 70%; y, (iv) postulantes de una superficie de riesgo ponderara superior a las 200 hectáreas, podrán acceder hasta a un 2% de los recursos anuales disponibles, a través de concursos especiales del CNR para este efecto.

El orden de magnitud del aporte fiscal, más allá de los porcentajes bonificados y el público objetivo considerado en cada concurso, es significativo. La Ley de Presupuestos 2021, asignó para la Partida 13, Capítulo 06, Programa 01, correspondiente a la CNR, un monto de $1.098.777.000 al INDAP, vía pre-financiamiento del artículo tercero de la ley N°18.450; y $68.654.435.000 por concepto de bonificación por inversiones de riego y drenaje del artículo primero de la ley N°18.450[96]. Si bien estas transferencias han fluctuado en el tiempo, si se hace una comparación hasta el año 2015, se mantienen siempre en un rango de capital alto, muy superior en cuantía a los demás programas de fomento identificados y analizados en la matriz-catastro, incluso el DL 701 y el SIRSD-S dentro del área de estudio.

Ahora bien, este significativo aporte al desarrollo de obras de riego y drenaje es objeto de opiniones encontradas entre los mismos empresarios. Mientras que para el presidente de la Confederación de Canalistas de Chile, Fernando Peralta Toro, representa un apoyo muy positivo e indispensable para el desarrollo del sector exportador chileno[97], para la Asociación Gremial de Riego y Drenaje se trata de un cuerpo legal asistencialista, con baja competitividad, con criterios poco claros de evaluación y escasa inversión privada[98].

Según la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda (DIPRES) reconoce, *"no existe un diagnóstico claro y explícito sobre el fallo de mercado que justifica la intervención del Estado mediante esta bonificación o subsidio a la inversión. Cabe destacar que la entrega de un subsidio a la inversión sólo se justifica en caso de que existan proyectos socialmente rentables que son privadamente no rentables, de manera de entregar al privado incentivos*

[95] Biblioteca del Congreso Nacional (2018). Asesoría Técnica Permanente. Disponible en: https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmTIPO=DOCUMENTOCOMUNICACIONCUENTA&prmID=75068#:~:text=Desde%20su%20origen%20en%201985,deficitarias%2C%20incentivar%20un%20uso%20m%C3%A1s.

[96] Ley de Presupuestos (2021). Comisión Nacional de Riego. Disponible en: http://www.dipres.cl/597/articles-208854_doc_pdf.pdf.

[97] Entrevista con Fernando Peralta Toro, presidente Confederación de Canalistas de Chile (6 de abril de 2021, por videoconferencia).

[98] Véase cita Nº95.

a ejecutar obras que son convenientes para el país. Esta situación se produciría en el caso de existir externalidades positivas"[99]. Para determinar la rentabilidad social de este aporte fiscal, habría que analizar sus impactos significativos en diferentes ámbitos, especificando si hubo un incremento en el bienestar de la sociedad, que es el fin último de las políticas públicas del Estado.

El estudio DIPRES citado, y que evaluó en 2019 el programa de bonificaciones de la CNR, sólo pudo determinar que existe un impacto positivo en términos de la eficiencia hídrica, gracias al riego tecnificado, y extensión efectiva de la superficie de hectáreas cultivables, contribuyendo así "directamente al sistema productivo agrícola del país"[100]. En esta misma línea, pone el énfasis en la necesidad de continuar potenciando el financiamiento de obras menores en temáticas tales como captación de aguas lluvias y extracción racional de aguas subterráneas. Sin embargo, el informe no hace referencia de otros impactos como lo podrían ser el empleo y el efecto del ingreso en la calidad de vida y migración campo-ciudad, secuestro de carbono, disponibilidad de agua para consumo humano y medio ambiente, entre otros.

Considerando la magnitud del aporte fiscal de las bonificaciones de la Ley N°18.450 (ya indicados anteriormente) y los efectos que esto ha tenido en el incremento de la superficie regada dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña (de acuerdo con lo destacado en el estudio elaborado por DIPRES), a continuación, se realizará una aproximación de sus impactos según el análisis de información secundaria y entrevistas con expertos, mediante la elaboración de matrices de evaluación que dan cuenta de diferentes componentes del medio ambiente: agua, aire, suelo, biota y ecosistema. Para cada uno de estos componentes, se realiza una distinción y correlación entre prácticas productivas e impactos. Luego, en virtud de las tipologías de intensidad, frecuencia y duración, y distinguiendo cuando es posible entre impactos positivos y negativos, así como una graduación alta, media y baja, se avanza en una valorización de impactos la biodiversidad y servicios ecosistémicos de laderas de cerro con una pendiente igual o superior a 15%.

6. EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS DE ACTIVIDADES INCENTIVADAS POR EL PROGRAMA DE FOMENTO AL RIEGO: EL CASO DE LOS FRUTALES

Antes de revisar los potenciales impactos, es importante aclarar que las bonificaciones de la Ley N°18.450, si bien han sido fundamentales para el acceso a capital de los agricultores, no son la única causa directa que explica las prácticas productivas relacionadas con los cultivos de frutales en laderas. Como se representa gráficamente en el diagrama (**Figura N°3**), el avance tecnológico que permitió la investigación y desarrollo también puede ser

[99] Dirección de Presupuestos (2019). Informe final de evaluación de programas gubernamentales (EPG) Programas Obras de Riego Menores y Medianas Ley 18450 y Fomento al Riego artículo tercero, inciso tercero, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego. Disponible en: https://www.dipres.gob.cl/597/articles-189315_informe_final.pdf.

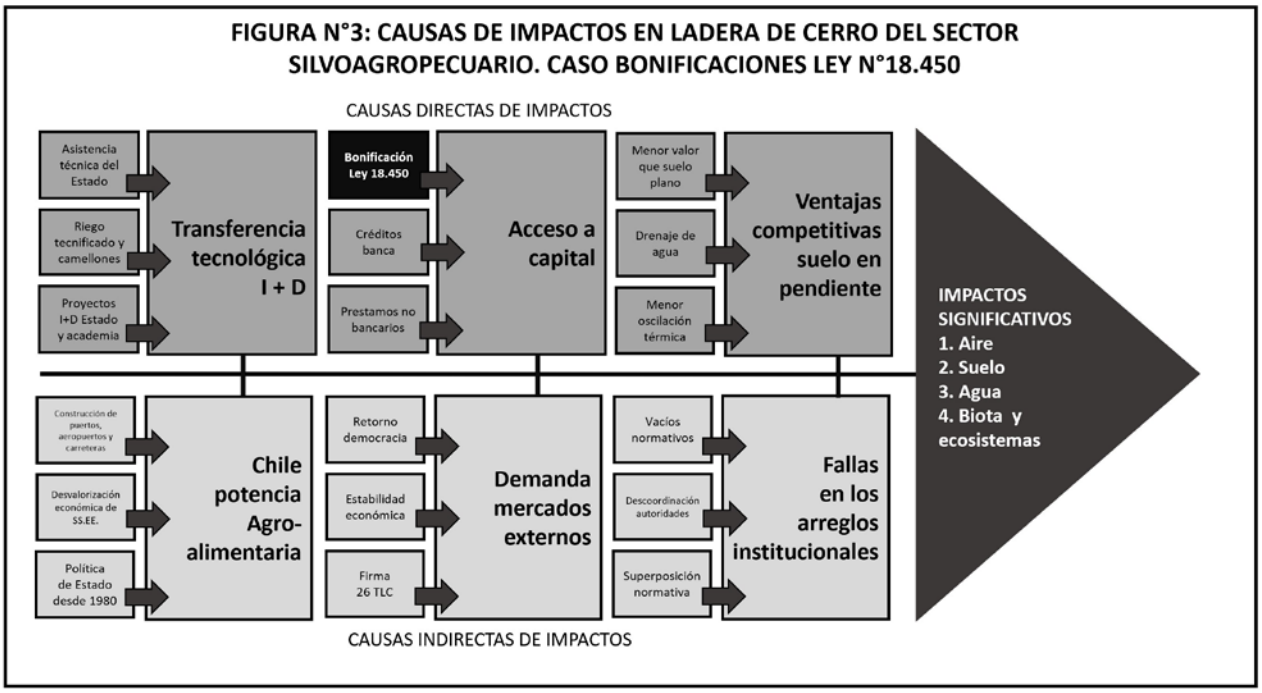
[100] Ibidem.

considerada como una causa directa del impacto sobre la biodiversidad y los ecosistemas. Además de lo anterior, se generaron transferencias de conocimiento desde la experiencia internacional (modelo californiano, por ejemplo), adaptándola e ideando soluciones únicas para las pendientes chilenas, a través de camellones, riego tecnificado y mecanización, entre otras alternativas. Por cierto, también están las ventajas competitivas propias del suelo en laderas de cerros en comparación con aquellos ubicados en el plano del valle. Algunas de las ventajas que los hacen más atractivos para la inversión privada son sus menores precios de compra, la reducción de la incidencia en la producción de las heladas invernales debido a su menor oscilación térmica, así como el drenaje que otorga la misma pendiente por gravedad[101].

Las causas indirectas dicen relación con el entorno político-institucional en el cual se desenvuelven los agricultores que realizan los cultivos de frutales en laderas de cerros. En primer término, encontramos un Estado que ha buscado activamente posicionar a Chile como una potencia mundial en términos agro-alimentarios. Este proceso ha sido transversal y sostenido durante los todos los gobiernos de turno durante las últimas cuatro décadas. Este proceso de posicionamiento no sólo ha consistido en un apoyo al sector agrícola mediante programas fiscales, regulaciones e instituciones, sino que además en la construcción de una infraestructura para la comercialización de los productos agrícolas: carreteras, puertos y aeropuertos. En el mismo orden de ideas, desde el retorno a la democracia, nuestro país ha suscrito un total de 26 acuerdos comerciales, abriendo mercados tan importantes como el norteamericano, chino y europeo, estimulando así una demanda externa sostenida para los frutales chilenos, que pueden prolongar su duración a través de complejas tramas logísticas que incluyen cadenas de frío. Finalmente, existen las fallas de los arreglos institucionales, que generan vacíos y superposición normativa, así como descoordinación de entidades técnicas debido a la sectorialización. Sólo a modo de ejemplo, informes de organismos internacionales detectaron que en la institucionalidad de la gestión del agua en Chile, existen más de 100 funciones distintas, implementadas por más de 40 entidades diferentes[102].

[101] Salgado, Ignacio (2005); Memoria para optar al título Comportamiento Espacio-Temporal (1986-2003) de plantaciones de frutales en laderas de la Provincia de Quillota mediante imaginería satelital y SIG; Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Disponible en: http://ucv.altavoz.net/prontus_unidacad/site/artic/20061206/asocfile/20061206104207/salgado__ignacio.pdf.

[102] Reportaje sitio web Iagua. Disponible en: https://www.iagua.es/noticias/chile/13/07/05/banco-mundial-la-institucionalidad-de-los-recursos-hidricos-en-chile-esta-altamente-fragmentada-y-pr-328; Informe Banco Mundial 2011, disponible en: http://documents1.worldbank.org/curated/es/452181468216298391/pdf/633920ESW0SPAN0le0GRH0final0DR0REV-0doc.pdf; Informe OCDE 2017, disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264286948-7es.pdf?expires=1620773385&id=id&accname=guest&checksum=7EFF9BF86848B50BA812A6B00B40D52E.



Fuente: Elaboración propia.

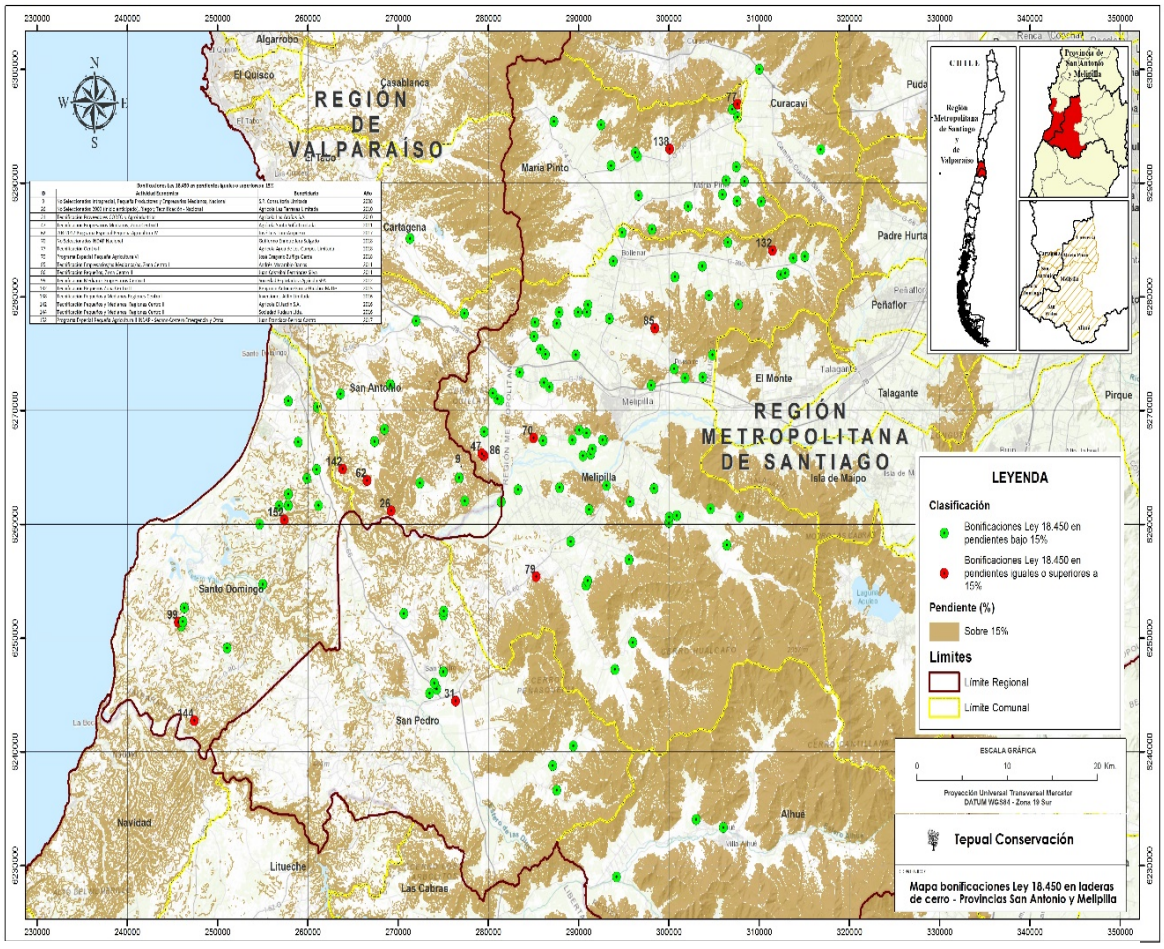
Para avanzar en la identificación y evaluación de los potenciales impactos generados por las actividades bonificadas por la Ley N˚18.450, antes es importante explicar con más detalle las brechas de información señaladas al inicio del presente informe y la forma en que fueron superadas para lograr aproximaciones a los datos que se exponen.

La primera brecha dice relación con la dificultad de acceder a información territorial sobre las bonificaciones otorgadas por la CNR, dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña. Además de las entrevistas con expertos y reuniones con la contraparte técnica, se revisó información para lograr aproximaciones, a través de las siguientes fuentes: Censos Agropecuarios (ODEPA, 2009) Catastro Frutícola (CIREN, 2020), Catastro Vegetacional (CONAF, 2017) Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos (CONAF, 1999), Anuario Forestal (INFOR, 2019), Catastro Vitícola (SAG, 2018), VII Censo Nacional Agropecuario (CIREN, 2017).

Gracias al apoyo de la contraparte técnica, a las fuentes ya señaladas se agregó la revisión de la plataforma digital de IDE MINAGRI. Sin embargo, durante su utilización, se comprobó que esta plataforma arrojaba errores en sus capas de información con respecto a las bonificaciones para riego otorgadas por la CNR, según se señaló tan pronto se detectó el problema, el día 13 de abril (correo electrónico). Con fecha 21 de abril, y en función de lo conversado con miembros de la contraparte técnica, se procedió a solicitar a la CNR, vía Ley de Transparencia, información georreferenciada de sus bonificaciones de riego respecto a 15 municipios de las regiones de Valparaíso y Metropolitana, ubicados principalmente en las provincias de Melipilla y San Antonio.

Por medio del Oficio de respuesta N°951, de fecha 5 de mayo de 2021, se identificaron 191 bonificaciones otorgadas entre los años 2005 y 2019 para las comunas indicadas en la solicitud, comprendiendo un total de 7.466,86 hectáreas regadas por un monto de $8.176.374.740. A través de una corrección de puntos georreferenciados, re-delimitación temporal de 2010 a 2019, e incorporación de una capa de pendientes, el equipo consultor logró elaborar una imagen (**Mapa N°2**) que da cuenta de al 14 beneficiados, confirmando la existencia de apoyo financiero por parte del Estado para bonificar obras y actividades de riego en predios ubicados en pendientes iguales o superiores a 15%, en comunas de las provincias de Melipilla y San Antonio que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

Mapa N°2: Beneficiados con incentivos al riego en provincias de Melipilla y San Antonio.



Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por CNR vía Ley de Transparencia

La segunda brecha también es de información. En particular, la falta de evidencia que permita comparar la situación en términos de biodiversidad y ecosistemas de las laderas de cerro en una etapa inicial (*pre-impactos*) con una posterior (*post-impactos*). Esta condición necesaria en ejercicio de evaluación ambiental, en el mejor de los escenarios, se resuelve a

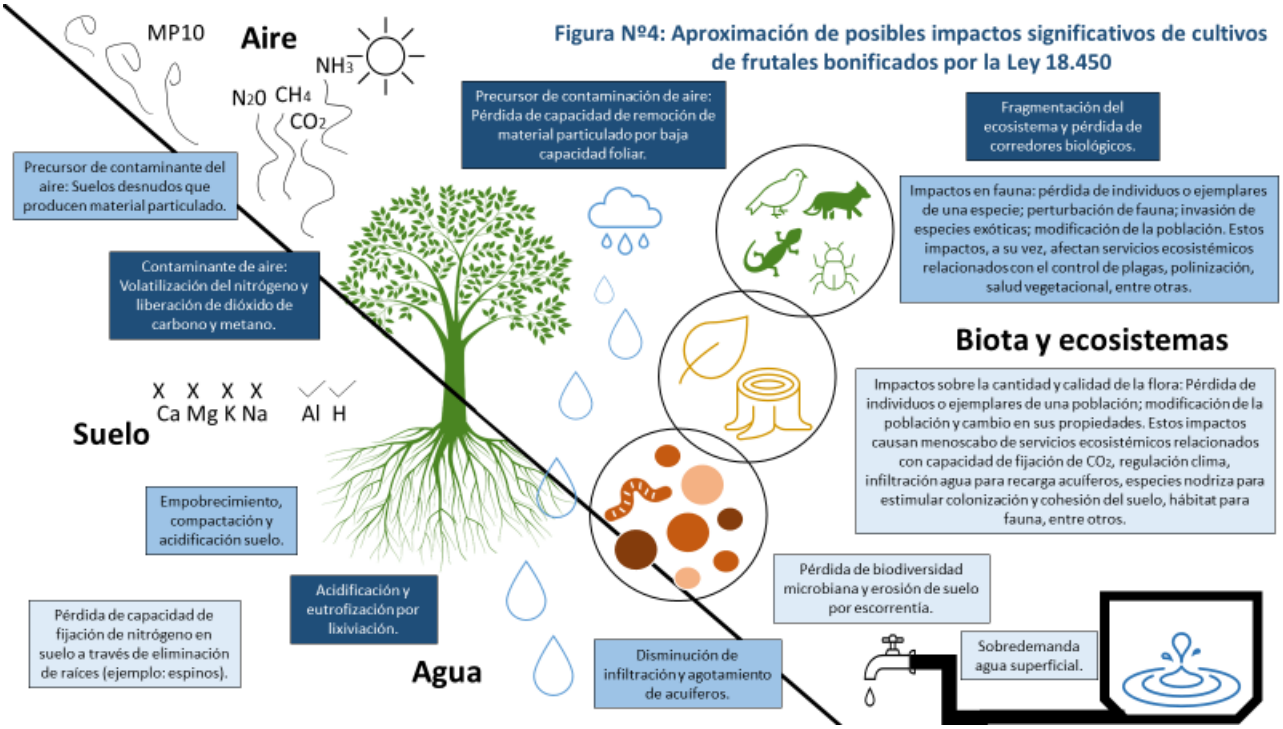
través de la implementación de parcelas demostrativas, donde se elabora una línea base para luego testear los cambios en los componentes del medio ambiente, a propósito de estresores externos. Siguiendo el trabajo de medición de erosión de camellones efectuado por Youlton (2005, 2010), y para efectos del presente estudio, podrían compararse los impactos en algunos de los 14 predios destacados con los puntos rojos en el Mapa N°1, con predios ubicados en laderas cercanas con las mismas características geomorfológicas, sólo que sin intervención. Lo anterior, a través de la aplicación de modelaciones mediante instrumentos de medición que permitan identificar y valorizar los cambios.

Otra forma de resolver esta brecha es comparando distintas imágenes satelitales. Para efectos del presente estudio, se propone comparar imágenes relativa al área de influencia del proyecto para los años 2010 y 2020. En una primera comparación, se podría utilizar coberturas de pendientes, bonificaciones otorgadas por el CNR y cubiertas vegetacionales nativas. En una segunda comparación, se reemplaza la vegetación por pendientes sujetas a erosión. Así, en los puntos donde existan mayor concentración de bonificaciones y mayores cambios en términos de erosión y vegetación, se podría explorar un vínculo causal que debiese confirmarse mediante la realización de estudios de campo. Tanto la alternativa de parcelas demostrativas como revisión de imágenes satelitales, permite la elaboración de múltiples casos de estudio, con evidencia científica.

Considerando que estos datos no están disponibles, se hizo un esfuerzo por superar esta brecha de información a través de una aproximación de potenciales impactos (**Figura N°4**). Esta se fundamenta una revisión exhaustiva de artículos científicos nacionales y extranjeros, prensa especializada, jurisprudencia administrativa y juridicial, manuales metodológicos del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), normativa ambiental general y específica sobre calidad de recursos naturales, así como los resultados del proceso de entrevistas con expertos. Normas de especial importancia del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, fueron el inciso 2° del artículo 6 y la letra e) del artículo 18. Mientras la primera disposición fue fundamental para avanzar en una aproximación a la valorización de los impactos negativos, en términos similares a los empleados por el SEA a propósito del efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables; la segunda permitió distinguir entre diferentes elementos o componentes del medio ambiente según los factores a considerar al momento de elaborar una línea base.

En la aproximación sobre qué tan significativos pueden ser los impactos, se utilizaron las tipologías acordadas previamente con la contraparte técnica. Cuando fue posible, además se intentó precisar si el impacto era positivo o negativo, así como la graduación de este, según si el resultado de la práctica generaba impactos altos, medios o bajos, explicando para cada caso el criterio que se utilizó. Si bien esta construcción de valores no es la misma del SEIA, se consideró necesario elaborarla, debido a que las practicas productivas analizadas no coinciden con las tipologías de ingreso al SEIA, según el artículo 10 de la Ley N°19.300 y artículo 3 del reglamento. Esta tercera brecha incide en la metodología de análisis de los posibles “impactos significativos” de las prácticas productivas identificadas, a la luz de los efectos descritos en el artículo 11 de la Ley N°19.300 y en artículo 4 del

reglamento, así como en guías y manuales de aplicación del SEIA elaborados por el SEA. Es por ello es que el equipo consultor consideró apropiado avanzar en una métrica alternativa, relacionada con el concepto de daño ambiental, a la luz de la letra e) del artículo 2 de la Ley N°19.300.



Fuente: Elaboración propia.

6.1. Impactos en el aire

Como señala un estudio de la Universidad de Chile sobre calidad de aire en las ciudades, la contaminación de la atmósfera es la alteración de su composición natural debido a la suspensión de material particulado derivado tanto de fuentes humanas como naturales[103]. Estas partículas se pueden clasificar de acuerdo con su tamaño, en aquellas de un diámetro menor 2,5 µm (MP2,5) y menor 10 µm (MP10). Variables que inciden en la concentración de MP10 en el área de estudio del proyecto GEF Montaña, particularmente en la Región Metropolitana de Santiago debido a su condición de zona saturada de este tipo de material particulado, dependen del clima y vegetación preponderante.

En condiciones de bajas precipitaciones producto de sequías prolongadas, el polvo en suspensión que surge como producto de prácticas de remoción de suelo en los cultivos de

[103] Zambrano, Álvaro (2019): Influencias de las variables climáticas y geográficas en la calidad del aire (MP10) de ciudades del mundo; Memoria de grado para optar al título de ingeniero forestal; Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile. Disponible en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/173217/Zambrano_Rojas_Alvaro.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

frutales o vientos ocasionales, incrementa los factores de riesgo de episodios críticos de contaminación atmosférica, con posibilidades de dañar la salud humana. Además, los suelos al quedar desnudos por ausencia de vegetación, debido al períodos de crecimiento de los cultivos de frutales que puede llegar hasta los 5 años, se incrementan las posibilidades de levantamiento de polvo producto de vientos. Todo esto incide, como precursor, en la presencia de MP10. Según la norma primaria de calidad del aire para este contaminante MP10, toda vez que se iguale o supere el equivalente a ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normal (150 mg/m3N) como concentración de 24 horas, estaremos frente a circunstancias en que se produce no solo una amenaza a salud humana, sino que impactos en otros componentes del medio ambiente[104].

Además, debe señalarse que el reemplazo de árboles nativos perennes por frutales caducifolios, o incluso perennes, pero con menor volumen foliar, disminuye la capacidad de la cubierta vegetacional para remover MP10 y MP2.5. Dicha capacidad o, mejor dicho, servicio ecosistémico de purificación del aire, está demostrada para el área de influencia del proyecto GEF Montaña, según un estudio llevado a cabo por la Universidad Católica de Chile[105]. Del mismo modo la remoción de capa vegetal impacta la capacidad de secuestro de CO_2 dentro de área de estudio. Determinar con exactitud qué tan significativo estos impactos son, dependerá del cálculo específicos según la especie del monocultivo del que se trate y el número de hectáreas que éstas cubren. Así, por ejemplo, en caso episodios críticos de baja ventilación, se deberán aplicar las modelaciones del SEA[106], determinando las consecuencias de las emisiones de material particulado.

La remoción de la cubierta vegetal nativa representa un precursor de contaminación del aire estrechamente vinculado con las iniciativas de control del levantamiento de polvo y generación de áreas verdes considerados por el Plan de Descontaminación de Contaminación Atmosférica de la Región Metropolitana[107]. En este plan se establece, entre otros, el programa para la gestión de masas de vegetación que rodean la cuenca de Santiago. Según señala el artículo 99, letra b), con la finalidad de favorecer la circulación de vientos en la cuenca de Santiago, se promoverá la mantención y reforestación de las masas

[104] Norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=99434.
[105] Ministerio del Medio Ambiente y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2018): Determinación del Servicio Ecosistémico de Purificación del Aire en el Área del Proyecto GEF Montaña. Estudio encargado a: Dr. Marcelo Miranda, Dr. Cynnamon Dobbs, Magdalena Olave & Pilar Olave. Departamento de Ecosistema y Medio Ambiente, Pontificia Universidad Católica de Chile. Financiado en el marco del proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 60pp. Disponible en: https://gefmontana.mma.gob.cl/categoria/estudios/.
[106] Servicio de Evaluación Ambiental (2013). Guía para el uso de modelos de calidad del aire para el SEIA. Disponible en: https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/guias/Guia_uso_modelo_calidad_del_aire_seia.pdf.
[107] Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana. Disponible en: https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/05/DTO-31_24-Establece-plan-de-prevencion-y-descontaminacion-atmosferica-para-la-Region-Metropolitana-de-santiago.pdf.

de vegetación que rodean la cuenca de Santiago, y de los corredores verdes, los que adicionalmente contribuirán a la conectividad ecológica entre los diferentes ecosistemas presentes en la región.

El artículo del plan antes citado define "masas de vegetación que rodean la cuenca de Santiago", como los sitios prioritarios definidos en la Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago y aquellas otras zonas de la región definidas como tales por la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente. Además, define "corredores verdes", como el cordón de vegetación continuo que ayuda a restablecer la estabilidad dinámica de los ecosistemas naturales, asegurando la conservación de los componentes y servicios ambientales entre las masas de vegetación que rodean la cuenca de Santiago. El énfasis de estas definiciones, junto al artículo 100 del mismo Plan, permiten plantear como medidas de compensación financiables por empresas y autorizadas por la SEREMI, la reforestación de laderas degradadas con flora nativa o incluso la mantención de franjas nativas entre plantaciones de frutales. Este tema será planteado a propósito de la sección 5, sobre las preguntas que podrían resolverse junto a la contraparte técnica, para avanzar en lineamiento de trabajo para el Informe Final de esta consultoría.

También están los impactos en la calidad del aire producto de las emisiones de amoníaco (NH_3) y óxido nitroso (N_2O). Esto se origina en la volatilización del nitrógeno, el cual es incluido como fertilizante en el riego tecnificado. Se trata de una práctica usual al menos desde la década de los ochenta a través del riego por goteo[108]. Esto se debe a que el nitrógeno es un nutriente base que cumple un rol fundamental en la síntesis de clorofila, y forma parte de las moléculas involucradas en la fotosíntesis; es constituyente de las vitaminas, proteínas y sistemas energéticos del vegetal, acelera la división celular y la elongación de las raíces; mejora la absorción de fósforo; y es responsable directo del desarrollo foliar[109]. Sin embargo, como en todo orden de cosas, su uso excesivo produce impactos significativos sobre el medio ambiente.

Según la *International Fertilizer Association*, mientras Chile consume un 18,8% de un pack fertilizantes en frutales (nitrógeno, potasio y fósforo), el promedio mundial es sólo 7,2%[110]. En este contexto, el nitrógeno representa un 33% del pack chileno, con consecuencias no sólo en la toxicidad del aire –no existe norma primaria de calidad para determinar concentraciones tolerables–, sino en la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Y es que el N_2O es un gas con un potencial de calentamiento 300 veces mayor que el dióxido de

[108] Ferreyra, Raúl (1984); Manejo de Riego por Goteo; biblioteca digital INIA. Disponible en: https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/39771/NR02571.pdf?sequence=1.
[109]Espinoza, Jaqueline (2013); La urea y su comercialización en Chile; ODEPA. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2012/07/urea.pdf.
[110] International Fertilizer Association (2017); Assessment of Fertilizer Use by Crop at the Global Level. Disponible en: https://www.fertilizer.org/images/Library_Downloads/2017_IFA_AgCom_17_134%20rev_FUBC%20assessment%202014.pdf.

carbono (CO_2). En el caso chileno, el sector agrícola aporta con un 16,9% de las emisiones nacionales GEI, las que son principalmente generadas por el metano y el N_2O[111]. En el caso particular del aporte frutícola a la emisión de N_20, una revisión entre las últimas tres décadas de producción demostraría que una drástica tendencia a la baja[112]. Finalmente, están las emisiones de CO_2 que surgen como consecuencia de la remoción de suelo y corta de vegetación nativa, para preparar la pendiente para el cultivo de frutales.

Tabla N°11: Impactos en el aire					
Prácticas	**Impactos**	**+ -**	**Grado de significancia**		
			Intensidad	**Frecuencia**	**Duración**
Corta y remoción de cubierta vegetal nativa; Movimiento de tierra para construcción de caminos, camellones y obras de riego.	Calidad del aire: Emisiones de material particulado (MP10) respirable en suspensión, a través de la generación de polvo durante la construcción y posteriormente por el viento en suelos desnudos.	-	**Indeterminado** Concentraciones iguales o superiores a MP10 µg/m3N en un período de 24 horas. Considerando los problemas de contaminación atmosférica de la RM, se sume que cualquier posibilidad de incremento de MP10 es relevante para la salud de las personas.	**Alta** Se asume que, por temas de ahorro de costos de arriendo de maquinaria y pago de mano de obra, los trabajos en pendiente para preparar el terreno para el cultivo son rápidos, pero constantes. Esto permite que los impactos a la calidad del aire sean ininterrumpidos, tanto en MP10 como en C02. El único facto variable es el viento, según época del año, lo que produce más o menos polvo en suspensión.	**Media** 3-5 años: tiempo estimado de crecimiento de frutales para cohesionar suelo
	Calidad de aire: Emisión de dióxido de carbono (CO_2)	-	**Indeterminado** No existen normas de calidad. Sí de precio por impuesto. Se estima que toda emisión de carbono es relevante, por la gravedad de la crisis climática global.		**Baja** La emisión se produce mientras duren los trabajos de preparación de la ladera para los cultivos de frutales.
Reemplazo de especies del bosque esclerófilo por especies de frutales.	Calidad del aire: Pérdida de capacidad de remoción de MP10 y MP2.5 en especies de frutales caducifolias o perennes de menor densidad foliar.	-	**Indeterminado** Concentraciones iguales o superiores a MP10 µg/m3N en un período de 24 horas	**Indeterminado** Número veces que se supere la norma primaria durante episodios de contaminación que decreten alerta o emergencia ambiental	**Alta** La longevidad del cultivo depende de la especie, del tipo de manejo y suelo. Asumiremos un tiempo promedio de 30 años
Uso de fertilizantes nitrogenados en el riego tecnificado.	Calidad del aire: Aumento en concentración de gases de efecto invernadero. Emisiones de amoníaco	–	**Indeterminado** No existen límites de concentración a través de normas para estos gases.	**Indeterminado** Número de veces y cantidad de riego diario varía ubicación del huerto, especie de frutal, época	**Alta** 30 años de riego, que es la longevidad promedio que asumiremos para los cultivos de

[111] Barrera, Daniel; Kremer, Macarena (2013); Chile y su agricultura en el contexto global de emisiones de gases; ODEPA. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/10016.pdf.
[112] Labarca, Camila (2018); Inventario Nacional de GEI; Ministerio de Medio Ambiente. Disponible en: https://snichile.mma.gob.cl/documentos/.

	(NH_3) y óxido de nitrógeno (N_2O).			del año, floración y nivel de crecimiento del cultivo. Como referencia en Quillota, para el cultivo palta Hass, la cantidad fluctúa entre 8.000 y 9.000 m3 por há y por año.	frutales. Pese a tratarse de riego tecnificado, debido al alto número de hectáreas, la gasificación es un factor importante.

6.2. Impactos en el suelo

Como ya mencionamos en el Informe de Avance I, el suelo es un componente esencial de la Tierra y los ecosistemas. Es producto final de la influencia del tiempo, combinado con el clima, topografía, organismos, rocas y minerales originarios. Se trata de un recurso natural estratégico que provee y mantiene los servicios ecosistémicos que son necesarios para la vida en nuestro planeta. Es fundamental para la producción de alimentos, un aliado en la adaptación al cambio climático, el almacenamiento y purificación de agua, así como una fuente de biodiversidad incalculable. Lo complejo del suelo es que resulta un recurso no renovable a escala humana, altamente vulnerable a las acciones antrópicas y al cambio climático.

En relación con los impactos sobre el aire del uso de fertilizantes nitrogenados a través del riego tecnificado en el cultivo de frutales en pendiente, también es posible hacer referencia a sus impactos en el suelo, particularmente en cuanto a su caracterización fisicoquímica. Se trata de una fuente de contaminación difusa que produce su acidificación. Contra intuitivamente a lo que podría esperarse, el impacto negativo del uso de este fertilizante es la pérdida de nutrientes, como calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K) y sodio (Na), causando un empobrecimiento real del suelo. Además, la acidificación causa un aumento en la disponibilidad de aluminio (Al) e hidrogeno (H), los que pueden tener efectos tóxicos en las plantas[113]. Este incremento químico puede medirse a través de la norma chilena N°3.414 del año 2016, sobre calidad de suelo y determinación de pH.

Ahora bien, la vulnerabilidad del suelo se incrementa en climas mediterráneos y semiáridos –ambos propios del área de influencia del proyecto GEF–, debido a la particularidad de que sólo suele llover durante el invierno, cada vez con menor frecuencia y mayor intensidad, complicando el período en que tienen las plantas para crecer y proteger el suelo[114]. La

[113] Campillo, Ricardo; Sadzawka, Angélica (1996); La acidificación de los suelos: origen y mecanismos involucrados. INIA. Disponible en: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc0957281b85.pdf.
[114] Universidad de Chile; La mitad de los suelos chilenos no son productivos por el fenómeno de la erosión. Disponible en: https://www.uchile.cl/noticias/135586/la-mitad-de-los-suelos-chilenos-no-son-productivos debido-a-la erosion#:~:text=Los%20climas%20mediterr%C3%A1neos%20y%20semi%C3%A1ridos,m%C3%A1s%20susceptibles%20a%20la%20erosi%C3%B3n.&text=En%20Chile%20la%20mitad%20del,de%203%20kil%C3%B3metros%20por%20a%C3%B1o.

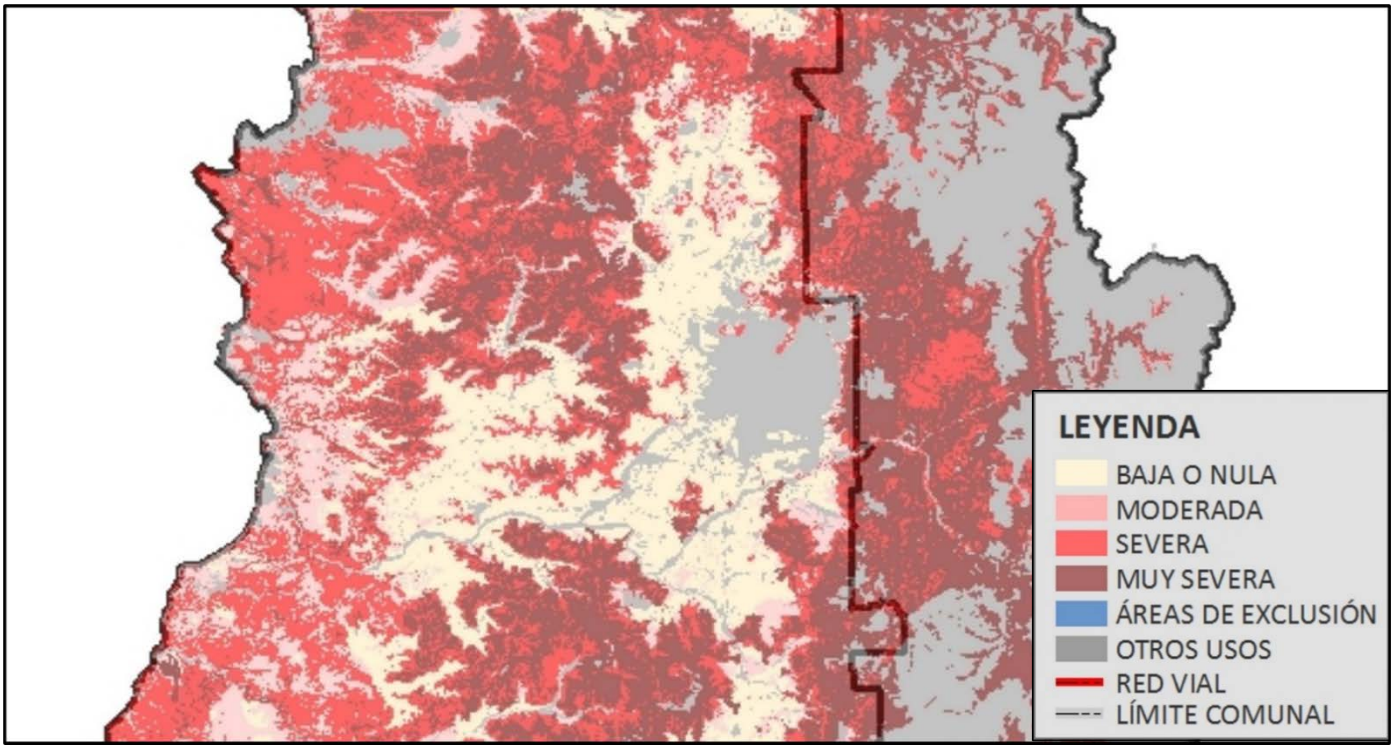
situación se vuelve crítica en presencia de un mal manejo del recurso, pues provoca su degradación, fenómeno observable en efectos tales como compactación, salinidad, encostramiento, disminución de fertilidad y erosión.

En la sección anterior observamos cómo los fertilizantes nitrogenados eliminan nutrientes y cambian el pH del suelo. Revisemos ahora particularmente la erosión, entendida como el movimiento o desprendimiento de materiales del suelo de un lugar a otro, cuando producto de la fuerza de agentes externos (viento y agua) se pierde cohesión. Dentro del panorama macro zonal centro-norte del país, que es el territorio donde se concentra la erosión, destaca el caso de Valparaíso. De acuerdo a CIREN (2010), Valparaíso es una de las regiones más erosionadas (57%) y con un alto riesgo de incremento (38%). Destacan el caso de las 6 comunas dentro del área del proyecto GEF, debido a su clima secano costero, según la información disponible del año 1979 del Instituto de Investigación de Recursos Naturales.

Este agente de degradación del suelo se vuelve especialmente peligroso cuando ocurre en forma acelerada, producto de tecnologías y prácticas silvoagropecuarias que son incompatibles con capacidades de suelos frágiles ubicados en pendiente[115]. Así lo grafica con información más actualizada un mapa del proyecto Hidrofor (2016), con la determinación de la erosión potencial de los suelos de la V a X Región[116]. Llama la atención la amplia extensión de dos categorías según nivel de erosión dentro del área de estudio del proyecto GEF montaña: severa y muy severa (**Mapa N°3**).

[115] Flores, Juan Pablo et al (2010); Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile: Región de Valparaíso. CIREN. Disponible en: http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/2125.
[116] Proyecto HIDROFOR; CIREN (2016): Mapa Riesgo de erosión potencial de los suelos de la V a X Región, con sectores a escala 1:35.000 de Puchuncaví, Fresia, Los Muermos. Disponible en: http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/26166?show=full.

Mapa N°3: Riesgo potencial de erosión de suelo en partes de las regiones V y Metropolitana.



Fuente: Proyecto Hidrofor (2016)

De acuerdo con lo señalado por CIREN, la erosión severa corresponde a un suelo que presenta ocasionalmente surcos y cárcavas. Presenta entre un 30 a 60% de la superficie con el subsuelo visible, con pedestales o pavimentos. La pérdida de suelo es del orden del 60 a 80%. Hay presencia de zanjas con un distanciamiento medio de 10 a 20 metros. Mientras tanto, erosión muy severa corresponde a unidades de suelo no apropiadas para cultivos por cuanto se ha destruido el suelo en más de un 60% de la superficie. El subsuelo se presenta a la vista y el material de origen en más de un 60% de la superficie. Existe una presencia de pedestales o pavimento en más del 60% de la superficie, así como una pérdida del suelo superior al 80% del suelo original. También cuenta con presencia de cárcavas con distanciamiento medio entre 5 a 10 metros[117].

De los estudios realizados en la cuenca de Quillota sobre factores que incrementan la susceptibilidad erosiva, es posible señalar que ésta aumenta cuando existen densidades vegetales bajas, pendientes pronunciadas y laderas de exposición norte. Cuando sumamos a estos factores una práctica productiva común en ciertos cultivos de frutales, como lo son los camellones en el sentido de la pendiente, el coeficiente de erodabilidad se dispara[118].

[117] Flores, Juan Pablo et al (2010); Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile: Región de Valparaíso. CIREN. Disponible en: http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/2125.
[118] Meza Aliaga, Mónica y Castro Correa, Carmen Paz. Susceptibilidad erosiva asociada al proceso de reconversión agrícola productiva, cuenca semiárida de Quillota. V Región de Valparaíso, Chile. 2013, vol.31,

De hecho, hay estudios de campo que revelan que producto de esta técnica las tasas de erosión se incrementan hasta 650 veces. Y es que los camellones son montículos longitudinales de suelo de largo variable y ancho de 1.5 metros aproximadamente, utilizados para aumentar la profundidad efectiva del suelo, mediante movimiento de tierra con maquinaria pesada. Al construirse a favor de la pendiente, concentran la escorrentía y reducen la cohesión del suelo, arrastrando sedimentos y comprometiendo la calidad del agua y suelo pendiente abajo[119] [120] [121]. Quienes defienden esta práctica, como es el caso de Ricardo Ariztía, plantean que a través de caminos de servicio es posible acotar la extensión de los camellos a no más de 50 metros de longitud, controlando la escorrentía y reconduciendo el agua a causes naturales. Estas y otras acciones de manejo de la erosión serán revisadas más adelante en el informe, de acuerdo con la aplicación de buenas prácticas productivas.

Sin perjuicio del impacto de los camellones en el proceso de reconversión de suelos para el cultivo de frutales, otros agentes decisivos en la degradación del suelo e incremento de la erosión dentro del área de estudio han sido la crianza de animales y la corta de bosque esclerófilo para combustible (leña y carbón). Ambas prácticas fueron destacadas por el subdirector ejecutivo del Instituto Forestal, señor Hans Grosse, durante su entrevista por el equipo consultor[122]. Sin embargo, como él mismo aclaró, estas prácticas han ido en declive en las últimas décadas. Así también lo confirma Aarón Cavieres, ex director de la CONAF[123]. Los últimos animales que quedaban en el territorio, principalmente ganado caprino y ovino, han ido siendo trasladado paulatinamente hacia el sur debido a la prolongada sequía que afecta a la zona mediterránea, según se explicó.

Ahora bien, CONAF ha desarrollado experiencias de buenas prácticas que permitirían evitar la erosión en el caso del regreso de cabras y ovejas frente a un incremento en la disponibilidad de agua, a través del resultado de una investigación silvopastoril desarrollada en un área de la estación Experimental Germán Greve Silva, con predominio de espinales del secano semiárido de Chile[124]. Este tema será abordado en la siguiente sección del informe.

---

pp.43-52. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292013000400006.

[119] Youlton, Cristián (2005). Cuantificación de la erosión de camellones a favor de pendiente para el cultivo frutal de laderas en el valle de Quillota, V Región de Chile. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

[120] El Mercurio de Valparaíso (2005). Impacto en laderas cultivadas. Disponible en: http://bcn.cl/29o4z.

[121] Youlton, Cristian et al (2010). Quantification and control of runoff and soil erosion on avocado orchards on ridges along steep-hillslopes. Cienc. Inv. Agr. [online]. 2010, vol.37, n.3, pp.113-123. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202010000300010&lng=en&nrm=iso&tlng=en.

[122] Entrevista con Hans Grosse, sub director ejecutivo Instituto Forestal (31 de marzo de 2021, por videoconferencia).

[123] Entrevista con Aarón Cavieres, ex director de CONAF (9 de abril de 2021, por videoconferencia).

[124] Olivares, Alfredo et al (2015); Manual de Manejo del Espinal Silvopastoril; CONAF. Disponible en: https://investigacion.conaf.cl/archivos/repositorio_documento/2018/10/Manual.pdf.

Tabla N°12: Impactos en el suelo					
Prácticas	**Impactos**	**+ -**	**Grado de significancia**		
			Intensidad	**Frecuencia**	**Duración**
Uso de fertilizantes nitrogenados en el riego tecnificado.	Calidad y cantidad: Contaminación difusa por acidificación; deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.	–	**Indeterminado** Superados los límites de la NCCh N°3414/2016 sobre determinación del pH en el suelo.	**Indeterminado** Número de veces y cantidad de riego diario varía ubicación del huerto, especie de frutal, época del año, floración y nivel de crecimiento del cultivo. Como referencia en Quillota, para cultivo de palta Hass, la cantidad fluctúa entre 8.000 y 9.000 m3 por há y por año.	**Alta** 30 años de riego, que es la longevidad promedio que hemos asumido para los cultivos de frutales. Pese a tratarse de riego tecnificado, debido al alto número de hectáreas, la acidificación es un factor importante.
Uso de maquinaria pesada para construir camellones, caminos y obras de riego en pendiente.	Cantidad y calidad: Compactación de una determinada masa de suelo resultante de la compresión de éste debido a la aplicación de una fuerza externa.	-	**Indeterminado** No existen normas chilenas de calidad de suelo relacionadas con niveles de porosidad	**Alta** Se asume que, por temas de ahorro de costos de arriendo de maquinaria y pago de mano de obra, los trabajos en pendiente para preparar el terreno para el cultivo son rápidos, pero constantes. Esto permite que la compactación suceda con relativa rapidez.	**Baja** La compactación se produce mientras duren los trabajos de preparación de la ladera para los cultivos de frutales.
Corta de flora nativa en suelos frágiles.	Calidad y cantidad: Vulnerabilidad del suelo frágil ante la erosión; deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; eliminación de cubierta vegetal.	-	**Alta** Exposición completa del suelo a las lluvias y viento, en toda la superficie en que se prepara la plantación.	**Indeterminado** Depende del número de veces que llueva y/o soplen vientos durante el año. Es importante recordar que si bien las lluvias han sido bajas desde el inicio de la mega sequía, el cambio climático permite eventos extremos, como los son lluvias torrenciales en pocas horas. En estos escenarios, aunque poco frecuentes, los impactos sobre un suelo frágil y desprovisto de cubierta vegetal,	**Media** 3-5 años: tiempo estimado de crecimiento de frutales para cohesionar suelo desnudo.
Uso de camellones.	Calidad y cantidad: Erosión por escorrentía; compactación del suelo por uso de maquinaria pesada para su construcción.	-	**Alta** Según estudios de campo de Youlton (2005, 2019), la escorrentía genera hasta 650 veces más erosión en pendientes con presencia de camellones.		**Alta** Número de veces que llueve en el año, considerando una longevidad promedio de frutales de 30 años.
Construcción de caminos de servicio en forma perpendicular a la pendiente.	Gestión en el escurrimiento de agua en pendiente y control de la erosión.	+	**Media** La erosión se produce de todas formas entre los tramos de 50 metros de		**Alta** Número de veces que llueve en el año, considerando la

			longitud de los camellones, hasta topar con un camino de servicio.	pueden ser catastróficos.	longevidad promedio de frutales en 30 años.

6.3. Impactos en el agua

Para analizar los posibles impactos sobre el recurso agua de las bonificaciones de la CNR, es importante hacer referencia a los decretos de escases hídrica vigentes al mes de abril del año 2021, promulgados por la Dirección General de Aguas (DGA) y que afectan a 20 de las 36 comunas del área de estudio de la presente consultoría[125]. Esta realidad no sólo provoca consecuencias en la oferta de agua para riego sino también en el consumo humano, especialmente de localidades rurales. En este contexto y a propósito de la rentabilidad social del apoyo fiscal, es relevante considerar la distribución de agua por actividad productiva en el país. Mientras la minería, la industria y las sanitarias se distribuyen un 27% de los usos consuntivos, la diferencia es concentrada exclusivamente en el sector silvoagropecuario[126], el cual tiene un aporte del orden del 3% del Producto Interno Bruto Nacional[127].

Comprender de mejor forma las implicancias de los decretos de escases hídrica comunales antes señalados, requiere hacer referencia al concepto de "balance hídrico". Como en cualquier ejercicio contable, se refiere a los valores de entrada y salida de un determinado bien, en este caso del agua. Si ingresa más de lo que sale, hay un superávit para abastecer la demanda y mantener un equilibrio. En caso contrario, la oferta es sobrepasada y surgen medidas del Estado, como las acciones gubernamentales decretadas por la DGA.

Para aplicar este concepto dentro del área de estudio, el territorio más idóneo es la cuenca hidrográfica del Río Maipo, pues recorre por más de 200 kilómetros, desde la cordillera al mar, las dos regiones en análisis. Según un estudio de la Universidad Católica sobre variación del recurso del agua en esta cuenca entre 2010 y 2017, se establece que existe un incremento del caudal del Maipo provocado por el derretimiento de glaciares, producto de las altas temperaturas ocasionadas por el cambio climático[128]. Ahora bien, este superávit es frágil y temporal. Según la iniciativa "Maipo: Plan de Adaptación" o MAPA, los estudios

[125] Dirección General de Aguas (2021): Decretos de escases hídrica vigentes al mes de abril de 2021, según DGA/MOP. Disponible en: https://dga.mop.gob.cl/DGADocumentos/Decretos_vigentes.jpg.

[126] Ministerio de Obras Públicas (2013); Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012 -2025. Disponible en: https://www.mop.cl/Documents/ENRH_2013_OK.pdf.

[127] Banco Central (2014): Aporte al PIB del sector silvoagropecuario al año 2014. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/pib-por-clase-de-actividad-economica.

[128] Pineda, Sebastián (2019); Disponibilidad y consumo de agua de las subcuencas Río Maipo Alto, Río Maipo Medio y Río Maipo Bajo, pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Río Maipo, entre los años 2010 y 2017; Seminario de Investigación presentado al Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile para optar al grado académico de Licenciatura en Geografía. Disponible en: https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/28517/Pineda_Sebastian_2019.pdf.

de los impactos que implican un escenario de crisis climática, proyectan cambios importantes en la disponibilidad de agua[129]. Todos los modelos coinciden en una disminución en la continuidad del recurso, lo que se verá agravado por una sobredemanda por crecimiento poblacional y actividad agrícola.

Frente a un escenario incierto que predice un incremento de temperaturas que afectará el acceso al agua, es importante diseñar e implementar acciones de adaptación. MAPA ha estudiado la factibilidad de un seguro agrícola basado en un índice hidrológico para los agricultores. Cuando el índice cambia, el seguro se activa, evitando pérdidas. Los denominados agro-seguros son parte de los programas de fomento que esta consultoría ha identificado y serán considerados en el informe final de conclusiones y recomendaciones. Otra acción efectiva de adaptación climático es el uso eficiente del agua, evitando su pérdida a través del efecto combinado llamado evapotranspiración, que es la suma de la evaporación del recurso desde el suelo y de la transpiración del mismo desde las plantas. En este sentido, el riego tecnificado representa un impacto significativo positivo, pues ha sido un importante avance tecnológico en el cultivo de pendientes, que en términos generales permite un ahorro del 50% del agua por hectárea. Ahora bien, pese a su ahorro, su uso acumulado en el territorio tiene impactos negativos. Es la denominada paradoja de la eficiencia, que plantea una correlación entre el incremento de eficiencia e incremento de hectáreas regadas.

Disponibilidad y calidad del recurso agua son temas fundamentales, especialmente cuando se considera que desde la región de O´Higgins hacia el norte del país, existe una sobredemanda del recurso, según la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos que elaboró el Ministerio de Obras Públicas en 2013. Haciendo eco de esta realidad, uno de los ejes estratégicos de la Mesa Nacional del Agua 2020 es la seguridad hídrica, es decir, la provisión confiable y oportuna de agua en cantidad y calidad, primero para el consumo humano y luego para la conservación de los ecosistemas hídricos y la producción de bienes y servicio[130].

Un análisis realizado en 2016 por la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas y del Instituto Nacional de Hidráulica en las regiones en estudio dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña, demuestran que mientras la región de Valparaíso está al borde del déficit hídrico, la región Metropolitana aún tiene un pequeño margen para enmendar la situación, muy probablemente producto de los deshielos de cientos de glaciares alto-andinos que alimentan cuencas importantes como la del Maipo, producto del cambio climático[131].

[129] Vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad y al cambio climático en la Cuenca del Río Maipo del Chile Central. Disponible en: http://www.maipoadaptacion.cl/.
[130] Ministerio de Obras Públicas (2020); Primer Informe de la Mesa Nacional del Agua. Disponible en: https://www.mop.cl/Prensa/Documents/Mesa_Nacional_del_Agua_2020_Primer_Informe_Enero.pdf.
[131] OCDE (2017); La Gobernanza de la Infraestructura del Agua en Chile. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264286948-7-es.pdf?expires=1620775065&id=id&accname=guest&checksum=B0124F887215B3FD03B5C6C9B361772B.

La proyección 2030-2050 de Escenarios Hídricos coincide con MAPA, en relación con los exigentes desafíos que se avecinan para la Cuenca del Maipo. Habrá una disminución de agua superficial disponible, producto de la sobredemanda -aún con riego tecnificado- y de la sequía. Esto provocará un incremento en la presión de extracción desde los acuíferos, los que no lograrán recargarse a tiempo[132].

Estos desafíos son coincidentes con realidades que ya se experimentan en territorios que son parte de las regiones del proyecto GEF Montaña. Según declaraciones, artículos y estudios de la Fundación Terram, Valparaíso comprende a nivel nacional el mayor número de acuíferos agotados, como consecuencia, al menos en parte, de los impactos de prácticas productivas de cultivos de frutales en ladera[133] [134] [135]. Nos referimos, por ejemplo, a la escorrentía superficial producto de la degradación de suelos. Consecuentemente, junto a la Región Metropolitana dentro de la macro-zona centro, Valparaíso comprende un 33% de los decretos DGA que establecen áreas de restricción de aguas subterráneas. Determinar con exactitud el impacto significativo negativo sobre acuíferos, sin embargo, requiere de una modelación hidrogeológica de aguas subterráneas en términos similares a los establecidos por el Servicio de Evaluación Ambiental[136], metodología que excede el alcance de la presente consultoría debido a su complejidad técnica.

Finalmente, en cuanto a la calidad del agua, ésta se ve afectada por la contaminación difusa que se origina en diferentes actividades productivas. En el caso particular de la agricultura, por el uso del nitrógeno en el riego tecnificado. A través de la lixiviación y afectación directa de acuíferos e indirecta de aguas superficiales, se producen impactos significativos negativos[137].

Nos referimos específicamente a la disminución de la calidad del agua y problemas de acidificación, según los parámetros establecidos por las normas de calidad chilenas N°409

[132] Escenarios Hídricos 2030; Transición Hídrica: El Futuro del Agua en Chile (2019). Disponible en: https://escenarioshidricos.cl/wp-content/uploads/2020/06/futuro-del-agua.pdf.
[133] Entrevista con Flavia Liberona, directora ejecutiva Fundación Terram (24 de marzo de 2021, por videoconferencia).
[134] Miranda, Fernanda (2021); Geógrafa Fundación Terram; La ausencia de consideraciones ambientales en la prórroga de la Ley de Riego. Artículo de opinión publicado en la Radio Universidad de Chile. Disponible en: https://radio.uchile.cl/2021/03/26/la-ausencia-de-consideraciones-ambientales-en-la-prorroga-de-la-ley-de-riego/.
[135] Fundación Terram (2018). Erosión de suelos y crisis hídrica: Las sombras del modelo agroexportador del palto. Disponible en: http://bcn.cl/29q0b.
[136] Servicio de Evaluación Ambiental (2013); guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA. Disponible en: https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/guias/Guia_uso_modelo_aguas_subterraneas_sea.pdf.
[137] González, Paco (2019); Consecuencias Ambientales de la Aplicación de Fertilizantes; Asesoría Técnica Parlamentaria; Biblioteca del Congreso Nacional. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf.

de 2005 y N°1.333 de 1987, sobre agua potable y riego, respectivamente. Al incrementar la presencia de nutrientes en los ecosistemas acuáticos, producto del nitrógeno, aumenta la fotosíntesis y se desarrollan las algas, deteriorando la estructura, composición y dinámica del sistema. Entre más algas, más turbidez, más bacterias descomponedores, y menos oxígeno. Además de afectar el ecosistema, este proceso también afecta la salud humana, pues el consumo de agua con elevadas concentraciones de nitrato afecta la concentración de oxígeno en la sangre, afectando la capacidad aeróbica[138].

Tabla N°13: Impactos en el agua					
Prácticas	**Impactos**	**+ -**	**Grado de significancia**		
			Intensidad	**Frecuencia**	**Duración**
Consumo de agua a través de riego tecnificado.	Cantidad agua: Uso eficiente del recurso para evitar evotranspiración.	+	**Alta** Considerando la eficiencia de uso que disminuye en un 50% la cantidad de agua por hectárea.	**Indeterminado** Número de veces y cantidad de riego diario varía ubicación del huerto, especie de frutal, época del año, floración y nivel de crecimiento del cultivo. Como referencia en Quillota para el cultivo de palta Hass, la cantidad fluctúa entre 8.000 y 9.000 m3 por há y por año.	**Alta** 30 años de duración del riego, que es el tiempo promedio de longevidad del frutal.
Consumo de agua desde micro-embalses y canalización.	Cantidad agua: Descenso del nivel de agua superficial; cambio en el régimen de caudales superficiales.	-	**Alta** Considerando la superficie de hectáreas plantadas por frutales y número de municipios con decretos de escasez hídrica, dentro del área del proyecto GEF Montaña		**Alta** 30 años de duración del riego, que es el tiempo promedio de longevidad del frutal.
Consumo de agua desde acuíferos.	Cantidad agua: Intercepción del flujo de aguas subterráneas; Cambio del nivel de agua estático del acuífero.	-	**Alto** Considerando la superficie de hectáreas plantadas por frutales y número de municipios con decretos de escasez hídrica, dentro del área del proyecto GEF Montaña		**Alta** 30 años de duración del riego, que es el tiempo promedio de longevidad del frutal.
Uso de fertilizantes nitrogenados en el riego tecnificado.	Calidad agua: Cambio en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua.	-	**Indeterminado** Cuando se superen los parámetros establecidos por NCh409/2005 para calidad de agua potable y NCh1333/1987 para calidad de agua para riego.		**Alta** 30 años de duración del riego, que es el tiempo promedio de longevidad del frutal.

[138] Eugercios Silva, A. R.; Álvarez-Cobelas, M.; Montero González, E. Impactos del nitrógeno agrícola en los ecosistemas acuáticos Ecosistemas, vol. 26, núm. 1, enero-abril, 2017, pp. 37-44 Asociación Española de Ecología Terrestre Alicante, España. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/540/54050575006.pdf.

6.4. Impactos en la biota y ecosistemas

Según destaca el SEA, es relevante considerar que los impactos a los que hemos hecho referencia sobre el suelo, el agua y el aire, están íntimamente interrelacionados entre sí, potenciándose y afectando la vida de las plantas y animales, así como el hábitat y ecosistema donde éstas se desenvuelven[139]. Esta interdependencia y efecto sinérgico cobra especial significado al tratarse el ámbito de estudio de la presente consultoría, de territorios que por su ubicación en pendiente y dentro de la ecorregión mediterránea, son prioritarios para los esfuerzos de conservación de la biodiversidad.

En este sentido, aun contándose con toda la información, el presente ejercicio es limitado y urgente. Limitado, porque intentar identificar y medir impactos significativos, mediante la fragmentación del medio ambiente en recursos naturales renovables y paisaje, sólo ofrecerá una aproximación a las verdaderas implicancias ecológicas de una actividad productiva tan intensiva como la del cultivo de frutales, en laderas iguales o mayores a 15% de inclinación. Y urgente, porque es justamente por esta valorización parcial de impactos que es prudente actuar en forma precautoria, evitando incrementar un daño potencialmente irreversible en presencia de la actual sequía y cambio climático. Desarrollaremos este punto dentro de la sección de conclusiones y recomendaciones con mayor profundidad.

Comenzaremos en análisis de los posibles impactos sobre la biota, a través de la entrevista que realizó el equipo consultor a Carmen Luz de la Maza, Decana Facultad de Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile[140]. Según explicó, la eliminación de la cubierta vegetal nativa, como consecuencia directa del despeje y preparación del suelo en pendientes para los frutales, impacta especies especialmente adaptadas para suelos frágiles y pluviometría de climas semi-árido y mediterráneo. Esto causa no sólo la pérdida de individuos o ejemplares de una población, sino la modificación de la población y cambio en sus propiedades. Además, al plantarse especies exóticas que no son propias del ecosistema, se produce una invasión que modifica el hábitat, así como la disponibilidad y calidad de los recursos. La sobredemanda del agua, pese al riego tecnificado, es un buen ejemplo de ello.

Según el Catastro Vegetacional de CONAF 2017, las especies a las que hacemos referencia se trata de suculentas, matorrales, arbustos y bosque esclerófilo[141], de alto nivel de endemismo y baja representatividad en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado,

[139] Vera, Miguel (2015); Guía de evaluación de impacto ambiental: efectos adversos sobre recursos naturales renovables; Servicio de Evaluación Ambiental. Disponible en: www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2016/02/08/guia_recursos_naturales.pdf.

[140] Entrevista con Carmen Luz de la Maza, Decana Facultad de Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile (23 de marzo de 2021, por videoconferencia).

[141] Corporación Nacional Forestal (2017): Catastro Vegetacional 2017. Disponible en: https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/catastro-vegetacional/.

que en conjunto comprenden un total de 180 formaciones vegetacionales[142]. Al desaparecer esta flora nativa, se dañan los servicios ecosistémicos que ésta provee. El problema estructural de estos servicios y la vegetación que la sustenta es que se encuentran fuera del mercado. Al no ser monetarizables, surgen declaraciones como las realizadas por la Sociedad Nacional de Agricultura, que consideran que el suelo en pendiente es "improductivo" y está cubierto de "malezas o especies de bajísima rentabilidad"[143]. Desarrollaremos con más profundidad cómo avanzar hacia valorización de servicios ecosistémicas en las recomendaciones de este documento.

Ahora bien, toda corta de bosque nativo, según dispone el artículo 5 de la Ley N°20.283, debe realizarse previa autorización de un plan de manejo por CONAF. En el caso particular que nos ocupa, nos referimos a los denominados "Planes de Manejo de Corta de Bosque Nativo para Recuperación de Terrenos con Fines Agrícolas". De acuerdo con reportes analizados para la presente consultoría, 572 de estos planes, aprobados entre 2008 y 2020, permitieron la corta de más de 20 mil hectáreas de bosque nativo, destacando la Provincia de Melipilla con la superficie más extensa: más de 4 mil hectáreas[144]. Dichos instrumentos de gestión forestal fueron ampliamente debatidos entre 2018 y 2020, a través de acciones en los tres poderes del Estado: (i) Investigación parlamentaria (Comisión Especial Investigadora relativa a los actos de CONAF y otros órganos del Estado); (ii) dictamen de la Contraloría General de la República (N°6.271/2020) y resolución de la Corporación Nacional Forestal; y, (iii) fallos de tribunales (Corte de Apelaciones y Corte Suprema).

Entre los antecedentes considerandos que llevaron a la autoridad judicial a declarar ilegales dichos planes, fue un estudio científico elaborado por 76 académicos de 15 universidades del país[145]. En opinión de los expertos, la eliminación y reemplazo de vegetación nativa -especialmente bosques de Espino *(Acacia caven)* y esclerófilo-, y formaciones xerofíticas de Chile central, producen impactos significativos negativos en los siguientes ámbitos:

- Pérdida de biodiversidad microbiana de los suelos, la que representa la fuente natural para el desarrollo de aplicaciones para medicamentos y biotecnología.
- Diminución de la fijación de nitrógeno desde la atmósfera en el suelo, mediante las raíces del espino *(Acacia caven).* Ninguna de las especies frutales actualmente plantadas tiene esta capacidad.

[142] Ladera Sur (2020): El 71% de las especies de flora que habitan las montañas de las regiones Metropolitana y de Valparaíso son nativas. Disponible en: https://laderasur.com/articulo/el-71-de-las-especies-de-flora-que-habitan-las-montanas-de-las-regiones-metropolitana-y-de-valparaiso-son-nativas/.

[143] Recurso de Protección de la SNA, Causa ROL de Ingreso N° 33748-2020 de la Corte de Apelaciones de Santiago. Disponible en: https://www.sna.cl/noticias/que-le-depara-la-agenda-legislativa-a-los-agricultores/.

[144] Fundación Terram (2021): El avance de la desertificación: las 22 mil hectáreas de bosque nativo que CONAF aprobó talar sin reforestar. Disponible en: https://www.ciperchile.cl/2020/11/30/el-avance-de-la-desertificacion-las-22-mil-hectareas-de-bosque-nativo-que-conaf-aprobo-talar-sin-reforestar/.

[145] Fundamentos Científicos acerca del Impacto Ambiental del Otorgamiento de Planes de Manejo de Corta de Vegetación Nativa para la Recuperación de Terrenos con Fines Agrícolas. Disponible en: https://www.fima.cl/wordpress/2020/07/15/cientificos-apoyan-dictamen-de-contraloria-que-declara-ilegal-practica-de-conaf-que-permitia-reemplazo-de-vegetacion-nativa/.

- Pérdida de CO_2 y estabilidad del suelo debido a su labranza y remoción, causando procesos de erosión eólica e hídrica, así como compactación.
- Menoscabo de la calidad y disponibilidad del agua, producto de especies vegetales nativas que mantienen humedad, filtran y recargan acuíferos.
- Eliminación de especies vegetales nodrizas, las cuales sirven como refugios para la regeneración de los ecosistemas contribuyendo a la mantención de su biodiversidad.
- Menoscabo de la capacidad de fijar CO_2, producto del reemplazo por monocultivos de ecosistemas naturales semiáridos, donde el espino es capaz de capturar entre 0,53 y 1,11 ton C /ha año.
- Pérdida de capacidad de almacenamiento de CO_2 de espino, peumo y quillay, de hasta 2,73 ton C /ha año, por reemplazo por monocultivos sin la misma función. Además, en términos generales, el cambio de uso de suelo – de bosque nativo a agrícola -, implica la pérdida de entre 42% y 59% del carbono almacenado en el ecosistema original.

Estrechamente relacionado con las consecuencias de la pérdida de flora nativa, se encuentran los impactos sobre su fauna. Según el Ministerio de Medio Ambiente, las dos regiones ubicadas dentro del área de estudio del proyecto GEF Montaña, comprenden en total un 48% de las especies de vertebrados terrestres del país[146]. Entre éstas se cuentan el 57% de las aves de Chile, el 37% de los mamíferos, el 36% de los peces, el 28% de los reptiles y el 20% de los anfibios.

Esta rica diversidad de fauna se ve afectada por la corta del bosque y matorral esclerófilo en pendiente, dañándose el hábitat donde muchas de estas especies viven. Esto puede causar impactos significativos tales como: (i) pérdida de individuos o ejemplares de una población; (ii) perturbación de fauna; y, (iii) modificación de la población. La fauna que sobrevive migra hacia otros territorios, lo que impacta también en importantes funciones ecosistémicas relacionados a especies polinizadoras, bio-controladoras mediante cadenas tróficas, así como las que mantienen y/o propagan la flora nativa, entre otras.

Otro impacto en la fauna dice relación con la introducción de especies exóticas. Nos referimos particularmente al abejorro comercial europeo *Bombus terrestris (Linnaeus).* Así lo explicó durante su entrevista con el equipo consultor, la investigadora de la Universidad de los Lagos, Cecilia Schmidt. Los impactos negativos de esta especie han resultado ser significativos, no sólo dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña, sino en todo el suelo nacional donde se ha distribuido desde los primeros estudios de campo en el año 1997 vía Fondo de Innovación Agraria y autorización de importación 404 colonias a través

[146] Ministerio del Medio Ambiente (2020): Estrategia de Conservación de la Biodiversidad de la Región Metropolitana (2015-2025). Disponible en: https://www.parquemahuida.cl/wp-content/uploads/2020/02/Estrategia_Regional_para_la_Conservacion_de_la_Biodiversidad_RMS_2015 2024.pdf.

del Servicio Agrícola y Ganadero[147]. *Bombus terrestris* es un insecto-plaga, debido a su capacidad de adaptación y alta tasa de reproducción. Ha causado una importante declinación del abejorro nativo (*Bombus dahlbomii)* y la abeja melífera asilvestrada, disminuyendo la cantidad de néctar disponible incluso para aves nectarívoras. También ha afectado plantas silvestres y de cultivos[148].

Como señalamos al comenzar esta sección, la cadena de impactos sobre la biota y factor sinérgico de los demás impactos sobre el suelo, el aire y el agua, terminan afectando hábitats y a la biodiversidad, es decir, la variabilidad de los organismos vivos dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas. Cuando las especies y recursos naturales son escasos, únicos o representativos, el problema se vuelve mayor. Así, la disminución de la abundancia y riqueza de especies, calidad y cantidad de recursos naturales termina comprometiendo distintos elementos que componen el ecosistema, modificándose su composición, estructura y funcionamiento. La consecuente pérdida de servicios fundamentales para la calidad de vida de la población que habita la región más populosa del país, así como para sostener la capacidad productiva del sector silvoagropecuario, podría manifestarse en procesos acelerados de desertificación de sectores del territorio del proyecto GEF Montaña con características climáticas semi-áridas. Otro impacto a nivel ecosistémico es su fragmentación, es decir, la interrupción total o parcial de su continuidad espacial. Una consecuencia directa es la perturbación de la funcionalidad y vitalidad de los corredores biológicos del territorio, tema fundamental para los objetivos del proyecto GEF.

Tabla N°14: Impactos en el biota y ecosistema					
Prácticas	**Impactos**	**+ -**	**Grado de significancia**		
			Intensidad	**Frecuencia**	**Duración**
Corta y/o remoción de cubierta vegetal nativa.	Cantidad y calidad flora y fauna terrestre: Pérdida de individuos o ejemplares de una población; Perturbación fauna; Modificación de la población y cambio en sus propiedades.	-	**Indeterminado** Depende de la ladera de la que se trate, del número de individuos que ahí habita, especies y categoría de conservación. Se estima que por el número de hectáreas plantadas con frutales, la intensidad es alta.	**Alta** Se asume que, por razones de eficiencia, el trabajo de la maquinaria y/o cuadrillas es constante	**Alta** Es un impacto de duración permanente, durante los 30 años de longevidad promedio de furtales.
Consumo de agua superficial	Cantidad y calidad flora y fauna acuática: Pérdida de individuos o		**Indeterminado** Depende de la cuenca de la que	**Indeterminado** Número de veces y cantidad de	**Alto** El consumo de agua tiene la

[147] Entrevista con Cecilia Schmidt, Investigadora de la Universidad de Los Lagos (6 de abril de 2021, por llamada).

[148] Smith-Ramirez, Cecilia et al (2018): Las razones de por qué Chile debe detener la importación del abejorro comercial Bombus terrestris (Linnaeus) y comenzar a controlarlo. Gayana (Concepc.). 2018, vol.82, n.2, pp.118-127. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-65382018000200118&lng=es&nrm=iso.

	ejemplares de una población; Modificación de la población y cambio en sus propiedades.	-	se trate, del número de individuos que ahí habita, especies y categoría de conservación. Se estima que, por el número de hectáreas plantadas y regadas, así como decretos de escasez hídrica vigentes, la intensidad es alta.	riego diario varía ubicación del huerto, especie de frutal, época del año, floración y nivel de crecimiento del cultivo. Como referencia en Quillota, un huerto de palta Hass, la cantidad fluctúa entre 8.000 y 9.000 m3 por há y por año.	misma duración de la longevidad promedio del frutal, que hemos establecido en 30 años.
Uso del abejorro comercial como polinizador.	Invasión de individuos o ejemplares de fauna.	-	**Indeterminado** No existen estudios de población, según explicó Cecilia Smith. Sin embargo, se conoce su impacto en especies nativas polinizadoras	**Media** Es intermitente, pues se produce en períodos de floración.	**Alta** Es un impacto de duración permanente, durante los 30 años de longevidad promedio de furtales.
Reemplazo cubierta vegetal nativa por monocultivos	Fragmentación de ecosistema	-	**Indeterminado** Depende de la ubicación de la ladera y su función ecosistémica dentro del corredor biológico	**Alta** Es un impacto permanente que afecta la interrelación de las especies en el territorio. s	**Alta** Es un impacto de duración permanente, durante los 30 años de longevidad promedio de frutales.
Diferentes prácticas productivas en pendiente	Pérdida de servicios ecosistémicos	-	**Indeterminado** Depende de la ubicación de la ladera y su función ecosistémica.	**Alta** Es un impacto permanente que afecta la interrelación de las especies en el territorio. s	**Alta** Es un impacto de duración permanente, durante los 30 años de longevidad promedio de frutales.

7. BUENAS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS

Según glosario del plan de trabajo aprobado por la contraparte técnica, es posible definir buenas prácticas productivas como “la aplicación de los conocimientos disponibles para la elaboración de productos y servicios, evitando o reduciendo al mínimo los impactos adversos en la estructura, composición y funciones de los ecosistemas nativos, a sus recursos naturales y especies nativas; teniendo en cuenta la viabilidad económica, los valores culturales y sociales; reemplazando el uso de prácticas insustentables que dañan la biodiversidad, suelo y agua y sus servicios ecosistémicos”.

Tal como se desprende de su definición, las buenas prácticas productivas pueden tener ventajas en diversos ámbitos. Además de los producidos en términos de biodiversidad y ecosistemas, estas buenas prácticas también pueden generar otros tipos de beneficios.

Entre ellos, en cuanto a la seguridad de las personas y los bienes (evitando, por ejemplo, la erosión y remoción de suelos); en materia de inocuidad alimentaria; de bienestar animal; así como en términos económicos, a través de mejores precios por la calidad de los productos y el acceso a nuevos mercados, tanto nacionales como internacionales[149].

Ejemplo de lo anterior es que la implementación de buenas prácticas permite, o contribuye, al cumplimiento de estándares productivos más altos, como lo son el Protocolo de Agricultura Sustentable (ODEPA); la certificación de Agricultura Orgánica (SAG); y la Norma Mundial para las Buenas Prácticas Agrícolas, lo que posibilita el acceso a mercados más exigentes y de mayor rentabilidad[150].

Ahora bien, para efectos de esta sección del Informe, nos hemos enfocado en seleccionar y describir 3 buenas prácticas agrícolas que han sido identificadas de acuerdo con los impactos positivos que estas tienen sobre la biodiversidad y los ecosistemas. En términos amplios, se entiende que una buena práctica es positiva cuando produce efectos positivos sobre sobre uno o más componentes o escalas de la biodiversidad, tales como suelo, agua, flora o fauna[151]. Sin perjuicio de lo anterior, igualmente se mencionará los beneficios que las buenas prácticas agrícolas que han sido identificadas puedan tener sobre otros aspectos, tales como el productivo.

7.1. Conservación de bosque nativo a través de medidas de ordenación forestal (Ley N˚ 20.283, sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal).

El proceso de ordenación forestal es una herramienta de gestión de gran valor para los propietarios de predios interesados en compatibilizar la conservación de bosques con otras actividades agropecuarias. Sin perjuicio de su reconocimiento legal relativamente reciente a través de la Ley N˚ 20.283 de 2008, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, la aplicación de la ordenación forestal como buena práctica a nivel nacional se ha sucedido en las últimas décadas[152]. De esta forma, su utilización a escala predial o supraprediál ha sido de relevancia para el desarrollo de actividades que compatibilicen tanto criterios productivos como ecológicos.

De acuerdo con su definición legal del artículo 2˚, número 16 de la Ley N˚ 20.283, la ordenación forestal consiste en *"conjunto de intervenciones silviculturales que, organizadas*

[149] Ministerio de Agricultura (2020): Buenas prácticas productivas. Disponible en: https://www.chileagricola.cl/wp-content/uploads/2020/04/ficha_0010_buen_pract-1.pdf.
[150] Ibidem.
[151] Programa de las Naciones Unidad para el Desarrollo (2019): Buenas Prácticas Agrícolas: Considerando la Biodiversidad en Acuerdos de Producción Limpia. Disponible en: https://pactoglobal.cl/wp-content/uploads/2019/08/undp_cl_publicacionesamb2019.pdf
[152] Corporación Nacional Forestal (2013): Guía básica de buenas prácticas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios. Disponible en: https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1386687876guiabuenaspracticas_ppf.pdf.

espacial y temporalmente, persiguen una estructuración tal del bosque que permite un rendimiento sostenido, sin afectar negativamente su productividad, ni de manera significativa las funciones ambientales del mismo, conforme a las prescripciones técnicas contenidas en un plan de manejo forestal". Asimismo, y tal como lo indica la propia ley en el artículo 23, este tipo de intervenciones están sujetas a ser bonificadas por el Fondo de Conservación Recuperación o Manejo Sustentable del Bosque Nativo, a cargo de CONAF. A partir del año 2018, es posible observar una tendencia a la bonificación de bosque nativo bajo criterio de ordenación[153].

Para el caso de los bosques nativos (**Imagen N°1**), la ordenación forestal supone una herramienta útil de conservación a largo plazo, sin descartar necesariamente la realización de otras actividades de carácter productivo que puedan generar beneficios tanto económicos como sociales al propietario o propietarios de un predio. Lo anterior, por cuanto el proceso de ordenación permite poner en valor la importancia que el bosque nativo posee tanto en sí mismo como en términos productivos, así como en relación a los componentes suelo, el agua o la biodiversidad, esenciales para una correcta gestión de los territorios desde el punto de vista ambiental, especialmente en la ecorregión mediterránea de Chile.

Específicamente, en cuanto a sus beneficios en términos ecosistémicos y de biodiversidad, cabe señalar que la ordenación forestal aplicada en terrenos con bosques puede aportar en aspectos tales como contribuir en el control de las temperaturas a nivel predial; ayudar en la conservación e infiltración de agua en las napas subterráneas; mantener los niveles de humedad en la cubierta vegetacional presente en superficie; aportar en la reducción de emisiones a la atmósfera; o servir como hábitat para diversas especies. Cada uno de estos aspectos es de especial relevancia para los componentes aire, suelo, agua y biota, por lo que la adopción e implementación de este tipo de medidas contribuye en mitigar los impactos adversos que la actividad humana puede producir en el predio.

[153] Corporación Nacional Forestal (2021): Estadísticas Forestales, Bonificaciones Concurso Fondo de Conservación (actualización abril 2021). Disponible en: https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/estadisticas-forestales/.

Imagen N˚1: Ejemplo de bosque nativo sujeto a labores de limpieza, en el marco del proceso de ordenación forestal.

Fuente: Mundo Agro (2019).

Tal como se ha mencionado anteriormente, la implementación de este tipo de práctica forestal supone un manejo integral del bosque a largo plazo, de tal forma de aprovechar

sus aspectos productivos, pero respetando y optimizando el uso los servicios ecosistémicos que provee o, en caso de encontrarse éstos en estado de degradación, de recuperación de su condición inicial. Para ello, corresponde aplicar principios tales como el de "persistencia o permanencia del bosque", "rendimiento sostenido" y "maximización de los beneficios"[154]. A través de dicha práctica, los propietarios de un predio pueden identificar los principales aspectos productivos del bosque (madera y sus derivados, por ejemplo), al mismo tiempo que determinar las características ecológicas y los servicios ecosistémicos que serán manejados de tal forma de garantizar su conservación en el tiempo.

Algunos de los aspectos clave que debiesen ser abordados para la correcta implementación de esta buena práctica a nivel predial son, entre otros, una descripción de las características biológicas, geográficas y climáticas del predio; especificación del patrimonio forestal presente en el terreno (tipos de bosques y categorías de cobertura, tales como bosques densos o ralos); descripción y objetivos para el tipo de manejo realizado, así como unidades que están sujetas a dicho programa de manejo; determinación de áreas de bosque que no sufrirán perturbación permanente, o no serán intervenidas en el corto plazo; identificación y delimitación de áreas y medidas de protección ambiental, de cauces o cursos de agua, de

[154] GEF Montaña (2021): Sustentabilidad Productiva, Buenas Prácticas Productivas. Disponible en: https://gefmontana.mma.gob.cl/sustentabilidad/buenas-practicas-productivas/.

suelo y de amortiguamiento; así como el desarrollo de un programa de seguimiento y evaluación periódico, que permita determinar si se cumplen o no los objetivos productivos o de conservación[155].

La aplicación práctica de la ordenación forestal se ha extendido a distintos predios ubicados en numerosas regiones del país, tales como la Región Metropolitana, O'Higgins, el Maule, Ñuble, Los Ríos o Aysén[156] [157] [158] [159]. Para la región de Valparaíso, por ejemplo, se han llevado a cabo actividades destinadas a poner énfasis en la importancia de la ordenación forestal, especialmente para medianos y pequeños propietarios. Lo anterior, particularmente a través de la firma de Acuerdos de Producción Limpia, que fomentan programas tales como el "Manejo de Bosques Mediterráneos"[160] [161]. Estos programas han permitido la ordenación forestal, por ejemplo, del predio "Las Petras", ubicado en la comuna de Casablanca, o de terrenos ubicados al interior de la Reserva Nacional "Lago Peñuelas", ambos ejemplos que también ha sido expuestos en cursos y seminarios organizados en el marco del proyecto GEF Montaña.

Otro ejemplo de la implementación de esta buena práctica es aquella que es desarrollada actualmente por la Fundación Somos Agua, en su búsqueda de alternativas sustentables para la producción agrícola en su Centro de Investigación y Sustentabilidad "Ensenada Los Tilos" (**Imágenes N°2 y N°3**) ubicado en la comuna de Hijuelas, región de Valparaíso. Para el propósito de esta consultoría, se procedió a entrevistar a Carlos Saavedra y a su hijo, quienes dirigen parte importante del trabajo en terreno que se realiza[162] [163].

Uno de los proyectos que desarrollan actualmente en los terrenos de la fundación es el denominado "Palta Regenerativa", a través del cual han cultivado distintas variedades de

[155] Corporación Nacional Forestal (2021): Formulario de plan de manejo multipredial bajo el criterio de ordenación forestal. Disponible en: https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosque-nativo/formularios-para-planes-de-manejo/.
[156] Corporación Nacional Forestal 2017): CONAF fiscaliza avances de plan de manejo de bosque nativo desarrollado por la UdeC. Disponible en: https://www.conaf.cl/conaf-fiscaliza-avances-de-plan-de-manejo-de-bosque-nativo-desarrollado-por-la-udec-en-yungay/.
[157] EBP (2019-2020): Plan de Ordenación para Bosque Nativo, Región de O'Higgins. Disponible en: https://www.ebpchile.cl/es/proyectos/plan-de-ordenacion-para-bosque-nativo-region-de-ohiggins.
[158] EBP (2019-2020): Plan de Ordenación CEF Tanumé, Región de O'Higgins. Disponible en: https://www.ebpchile.cl/es/proyectos/plan-de-ordenacion-cef-tanume-region-de-ohiggins.
[159] Cruz, Pablo (2020): Principios de ordenación forestal. Autoedición Santiago de Chile, Chile.
[160] GEF Montaña (2021): Seminario de Ordenación Forestal como Instrumento de Gestión Pública: una serie de cápsulas online. Disponible en: https://gefmontana.mma.gob.cl/seminario-de-ordenacion-forestal-como-instrumento-de-gestion-publica-una-serie-de-capsulas-online-2/.
[161] Corporación Nacional Forestal (2019): CONAF dictó curso sobre innovador manejo de 3 mil hectáreas de bosque nativo. Disponible en: https://www.conaf.cl/conaf-dicto-curso-sobre-innovador-manejo-de-3-mil-hectareas-de-bosques-nativos/.
[162] Entrevista con Carlos Saavedra, encargado proyecto "Ensenada Los Tilos" (14 de abril de 2021, por llamada).
[163] Entrevista con Felipe Saavedra, director ejecutivo Fundación Somos Agua (26 de abril de 2021, por llamada).

paltas en 35 hectáreas, dentro de un predio que también posee una importante presencia de bosque nativo de tipo esclerófilo. Para el cultivo de los paltos, se han aprovechado áreas de terreno que habían sido deforestadas anteriormente, con el objeto de generar praderas de alimentación para el ganado. La fundación, a través de su centro de investigación, patrocina el desarrollo de diversas investigaciones para determinar los impactos positivos y beneficios que produciría el cultivo de paltas en simbiosis con bosque nativo de la zona mediterránea del país, en especial en materia de gestión de recursos hídricos, resistencia de los suelos ante la sequía y productividad de las plantaciones[164].

Otro proyecto desarrollado por la fundación en conjunto con el centro de investigación es de conservación de bosque nativo, por medio de prácticas de ordenamiento y manejo forestal de carácter restaurativo que buscan conservar cerca de 800 hectáreas de bosque nativo y matorral esclerófilo.

Parte importante de este proyecto ha sido financiado a través de los incentivos propuestos en la Ley N˚20.283, sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal, a través del diseño, desarrollo e implementación de planes de conservación, recuperación y manejo del bosque nativo, en conjunto con CONAF y GEF Montaña. Entre las medidas adoptadas para garantizar la restauración ecológica de parte del bosque, se encuentran la presentación y aprobación de un plan de manejo por CONAF, el raleo de árboles, la limpieza de vástagos (renovales) de los árboles, así como la mejora de suelos en zonas intervenidas. Estas medidas pueden resultar útiles para reducir los impactos analizados en la sección previa del presente informe, especialmente en relación al deterioro las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; evitar la pérdida de cobertura vegetal; y garantizar la presencia de agua y humedad en la superficie predial.

[164] Fundación Somos Agua (2021): Proyecto “Palta Regenerativa”. Disponible en: http://ensenadalostilos.cl/palta-sustentable/.

Imagen N˚2 Proyecto de palta regenerativa en “Ensenada Los Tilos”, comuna de Hijuelas, región de Valparaíso.

Imagen N˚3: Proyecto de conservación de bosque nativo en “Ensenada Los Tilos”, comuna de Hijuelas, región de Valparaíso.

Fuente: Centro de Investigación y Sustentabilidad Ensenada Los Tilos (2020).

7.2. Prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa, que contemple el manejo de ganado, praderas y bosque nativo (Ley N˚ 20.412, que establece Sistema de Incentivos parala Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios).

El desarrollo de diversos tipos de sistemas agroforestales ha demostrado tener efectos beneficiosos en términos de la conservación de recursos naturales, tales como el suelo y aguas, así como sobre la biodiversidad. Entre los sistemas agroforestales que ya han sido implementados en Chile es posible mencionar como ejemplos los cercos vivos o cortinas forestales de cortaviento; los sistemas agrosilvícolas o agrosilvicultural; o los sistemas silvopastoriles. Varias de estas prácticas se encuentran entre aquellas susceptibles de ser beneficiadas por programas de incentivos por parte del Estado. Así, por ejemplo, los sistemas agroforestales pueden ser financiados por subsidios otorgados por organismos estatales tales como el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario o el Servicio Agrícola y Ganadero, a través del Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S).

En el caso específico de los sistemas silvopastoriles, éstas son prácticas ancestrales que han sido perfeccionadas con el claro objetivo de compatibilizar simultáneamente diversas actividades, tanto productivas como de conservación, dentro en un mismo predio. En general, la práctica de sistemas silvopastoriles supone la conservación y manejo adecuado

de determinadas especies de árboles y arbustos, en conjunto con especies forrajeras y praderas que sirvan de fuente primaria de alimentos para el ganado[165].

Lo que se busca mediante la implementación de este tipo de sistemas es lograr niveles adecuados de interacción entre los componentes árboles-pradera-animales, alcanzando de esta forma mejores resultados tanto en términos productivos como ambientales o de conservación de especies. Algunos de los aspectos positivos que se pueden potenciar mediante la implementación de este tipo de sistemas son la diversificación de productos producidos por el propietario del terreno o predio; la protección y alimentación del ganado; el mejoramiento de los niveles de fertilidad y humedad de los suelos; así como la conservación y protección de determinadas especies de flora y fauna, o ecosistemas[166].

Para lograr resultados relevantes tanto en términos productivos como ecológicos, resulta fundamental conocer las características del predio donde se implementará un sistema silvopastoril. Lo anterior sirve de base para una adecuada ordenación del predio, de tal forma de identificar y valorar los aspectos ecológicos y productivos más relevantes, según su potencial de uso y sus características geográficas, tales como la existencia de áreas con pendientes.

Por una parte, este proceso de ordenación predial podrá significar, en caso de ser aplicado y manejado correctamente, el incremento de la productividad de dicho predio a largo plazo. Por otra parte, esto podrá garantizar la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos presentes en el, tendiendo de esta forma a un equilibrio a nivel de los agro sistemas[167].

En términos de biodiversidad y ecosistemas, la aplicación de un sistema silvopastoril puede generar beneficios en términos de aumentar el número de árboles y arbustos nativos existentes en el predio. Además de lo anterior, el no alterar determinadas zonas de los predios donde ya existe una cubierta boscosa, permite la presencia de determinadas especies de insectos, mamíferos o aves que puedan actuar como controladores de plagas que afectan a los cultivos[168].

---

[165] Instituto Forestal: Modelos Agroforestales. Sistema Productivo Integrado para una Agricultura Sustentable. Disponible en: https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/17198/24905.pdf;jsessionid=D7B530F27E5C58552319CDB40F4330BC?sequence=1.

[166] Corporación Nacional Forestal (2015): Manual de manejo silvopastoril del espinal. Disponible en: https://investigacion.conaf.cl/archivos/repositorio_documento/2018/10/Manual.pdf.

[167] Ministerio de Medio Ambiente y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2015): Guía técnica para la planificación e implementación de prácticas productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad. Disponible en: https://www.indap.gob.cl/biblioteca/series-indap/!k/n%C2%BA5-gu%C3%ADa-t%C3%A9cnica-para-la-planificaci%C3%B3n-e-implementaci%C3%B3n-de-pr%C3%A1cticas-productivas-que-favorecen-la-conservaci%C3%B3n-de-la-biodiversidad.

[168] Muñoz, Alejandra; Arellano, Eduardo; y Bonanic, Cristian (2106): Manual de Conservación de Biodiversidad en Predios Agrícolas de Chile Central. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia

Respecto a este último punto, resulta importante recordar el rol que cumple la biodiversidad en el manejo de plagas o enfermedades que puedan afectar a los cultivos agrícolas, aportando a la mantención del balance ecológico en un agrosistema[169]. Así, por ejemplo, es posible complementar la actividad silvopastoril con otras que permitan conservar aquellos árboles más grandes y frondosos, y manejarlos de tal forma que sirvan como lugar de descanso y procreación de aves rapaces, controladores naturales de diversos especímenes de roedores y dispersores de semillas[170] [171].

Asimismo, la presencia de árboles en el predio podrá atraer a distintos tipos de polinizadores nativos, quienes pueden beneficiar a agricultores de diversas maneras. Por ejemplo, a través del aumento de productividad de árboles frutales cercanos, así como para la elaboración de productos secundarios comercializables, tales como miel. Finalmente, la correcta delimitación, desarrollo y mantención de zonas de vegetación nativa al interior del predio permite la existencia de corredores biológicos para la fauna local, evitando de esta forma la fragmentación de hábitats y paisajes asociados a la ganadería[172].

Además de los beneficios que la correcta aplicación de un sistema silvopastoril puede generar en materia de biodiversidad, también puede generar efectos positivos en relación con otros recursos existentes en un predio. Así, por ejemplo, se puede mejorar los niveles de fertilidad y productividad de suelos, así como disminuir los de erosión, a través del manejo sustentable de las praderas. En esta línea, existen estudios llevadas a cabo en sectores de la precordillera de la región del Bio-Bío, que han demostrado que la implementación de sistemas agroforestales, tales como fertilización y cultivos en contorno, ayudan a proteger los suelos de mejor forma frente a la erosión[173].

Universidad Católica de Chile. Disponible en: http://www.restauremoschile.cl/wp-content/uploads/2016/05/manualconservacionbiodiversidad.pdf.

[169] Servicio Agrícola y Ganadero (2013): Agricultura Orgánica Nacional, Bases Técnicas y Situación Actual. Disponible en: http://www.sag.cl/sites/default/files/agricultura_org._nacional_bases_tecnicas_y_situacion_actual_2013.pdf.

[170] Subsecretaría de Agricultura (2008): Guía Técnica de Buenas Prácticas. Recursos Naturales: Agua, Suelo Aire y Biodiversidad. Disponible en: https://www.conaf.cl/cms/editorweb/GEF-BM/Apendice-7_04-Guia_Buenas_Practicas_Recursos_Naturales.pdf.

[171] Ministerio de Medio Ambiente y Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2015): Guía técnica para la planificación e implementación de prácticas productivas que favorecen la conservación de la biodiversidad. Disponible en: https://www.indap.gob.cl/biblioteca/series-indap/!k/n%C2%BA5-gu%C3%ADa-t%C3%A9cnica-para-la-planificaci%C3%B3n-e-implementaci%C3%B3n-de-pr%C3%A1cticas-productivas-que-favorecen-la-conservaci%C3%B3n-de-la-biodiversidad.

[172] Oficina de Estudios y Política Agraria (2016): Protocolo de Agricultura Sustentable. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/3-Protocolo-Agricultura-Sustentable.pdf.

[173] Instituto Forestal (2016): Los Sistemas Agroforestales en Chile. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Neal-Stolpe/publication/341685515_RELACION_DE_LOS_SISTEMA_SILVOPASTORALES_CON_EL_CAMBIO_CLIMATICO_Y_LA_POTENCIAL_CAPTURA_DE_CARBONO/links/5eced61692851c9c5e62d985/RELACION-DE-LOS-SISTEMA-SILVOPASTORALES-CON-EL-CAMBIO-CLIMATICO-Y-LA-POTENCIAL-CAPTURA-DE-CARBONO.pdf

En cuanto a los recursos hídricos, el diseño e implementación de un sistema silvopastoril que considere las características particulares de un predio puede significar una mejor conservación del agua y de humedad a través del mantenimiento de la cubierta vegetal, garantizando una mayor infiltración en las napas subterráneas y minimizando su escurrimiento en superficie. Estos recursos hídricos podrían beneficiar al propietario del predio, pudiendo ser utilizados para la subsistencia del mismo ganado, o para el desarrollo de otras actividades agrícolas.

Asimismo, en materia de mitigación al cambio climático, la presencia y mantención de árboles y arbustos puede ser un aporte en términos de captura de carbono. Resulta importante recordar que, tal como se vio en la sección precedente a propósito de los impactos del cultivo de frutales en laderas de cerros sobre la biota y los ecosistemas, la eliminación de árboles y arbustos nativos para el despeje de terrenos ganaderos puede suponer un menoscabo de la capacidad de fijar CO2, producto de su reemplazo, así como la pérdida de entre 42% y 59% del carbono almacenado en el ecosistema original.

Para fomentar dicha conservación, es fundamental contar en primer lugar con un diagnóstico que permita conocer las especies de mayor valor de conservación presentes en el predio, las áreas de importancia para la flora y fauna, así como las zonas de mayor riesgo para su conservación. Asimismo, el desarrollo e implementación de un plan de gestión de biodiversidad y servicios ecosistémicos para el corto, mediano y largo plazo puede ser muy útil para la implementación de un sistema que se ajuste a la realidad predial, y que permita la protección de sus atributos más importantes.

Junto con el proceso de ordenamiento predial, será importante definir aspectos tales como las especies de árboles y arbustos nativos que mejor se adecúen a las condiciones de suelo y climatológicas del lugar, así como a los tipos de pradera y de ganado que coexistirán en el predio. En cuanto al ganado (**Imagen N°4**), también será relevante determinar la capacidad de carga que tendrá el predio, a fin de evitar un sobrepastoreo que contribuya a la degradación del terreno.

Imagen N˚4: Ganadería y espinal en zona central de Chile.

Fuente: Instituto Nacional Forestal (2019).

Además de lo anterior, deberán considerarse otros aspectos, tales como el desarrollo de un sistema de pastoreo controlado que divida el predio en zonas de acuerdo a las diversas estaciones del año; la construcción y mantenimiento de cercos y demás infraestructura (tales como corrales y bebederos) que impidan al ganado traspasar de una zona a otra; el enriquecimiento a través de materia orgánica u otros fertilizantes de las áreas de pastoreo; y la recuperación de áreas degradadas por el ganado con pradera y vegetación nativa[174].

Existen algunos registros o estudios que han determinado los beneficios que generan los sistemas silvopastoriles en términos de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, protección de cursos de agua o control de erosión de suelos en Chile[175] [176]. En particular, vale la pena destacar estudios encabezados por, entre otros, Meredith Root-Bernstein,

[174] Ministerio del Medio Ambiente (2021): Manual de buenas prácticas. Disponible en: https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/02/Manual_entrega_Fin.pdf.
[175] Por ejemplo, Cerda, Natalia (2019): Uso ganadero tradicional en bosques y las posibilidades de su conversión hacia sistemas silvopastoriles: El caso de la comunidad de Cadillal Alto, región de Los Rios, Chile
[176] Instituto Forestal: Modelos Agroforestales. Sistema Productivo Integrado para una Agricultura Sustentable. Disponible en: https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/17198/24905.pdf;jsessionid=D7B530F27E5C58552319CDB40F4330BC?sequence=1.

Fabián Jaksic o Alfredo Olivares, relativos a los beneficios asociados a la restauración del sistema silvopastoril en la ecorregión mediterránea, particularmente en torno a la especie espino (*Acacia caven*).

De acuerdo a los estudios efectuados, la implementación de este sistema, a través de planes de pastoreo rotario de ganado que facilite la reproducción de este tipo de árbol, no sólo permitirían la conservación de bosques espinales y esclerófilos (de gran importancia en el área de influencia del proyecto GEF Montaña), sino que también una mejora de los suelos en términos de aumento de su productividad y de baja de su erosión, aumentando asimismo la cantidad de forraje disponible para el ganado[177].

En relación con este último punto, resulta interesante mencionar los resultados de estudios llevados a cabo por la Universidad de Chile en conjunto con CONAF en la comuna de Maipú, en la región Metropolitana, y financiados en el marco del Fono de Investigación del Bosque Nativo. En ellos, se comprobó el aumento de productividad de la pradera que se encontraba bajo influencia directa del espinal, debido a la germinación anticipada de la misma, y la prolongación de su estado vegetativo. A su vez, en dichos estudios se observó los beneficios de compatibilizar la presencia de espinos y praderas para los animales, por cuanto los primeros ofrecen una protección frente al frío invernal y el calor estival (regulando de esta forma las horas de pastoreo), mientras que los segundos alimentación (sin perjuicio que los frutos de los espinos pueden servir como alimento supletorio para ciertas especies de rumiantes)[178].

Además de los estudios antes mencionados, existen otros casos en la zona centro-sur del país que han demostrado los beneficios productivos de la implementación de este tipo de sistemas, en especial para pequeños propietarios silvoagropecuarios[179].

Sin perjuicio de lo anterior, por la información recabada hasta la fecha, cabe tener presente que la implementación en la ecorregión mediterránea estas prácticas silvopastoriles tienden a suceder en terrenos más bien planos o de pendientes leves. Lo anterior no obsta a que estas prácticas puedan ser implementadas en laderas de cerros con una mayor

[177] Vease, por ejemplo, Root-Bernstein, M. et al (2017): *Acacia caven nurses endemic sclerophyllous trees along a successional pathway from silvopastoral savanna to forest.* Ecosphere (Volume 8, Issue); Olivares, Alfredo (2017): El espinal, manejo silvopastoril de un recurso ignorado. Editorial Universitaria, 1ª Edición, 167 p.; Lucero, Alejandro et al. (2019): La cobertura arbórea de *Acacia caven* sobre la calidad de la pradera y microclima en un sistema silvopastoril de Chile central. Revista Madera y Bosques, vol. 25 número 2e2521811, pp. 1-17. Disponible en: https://agroforesteria.infor.cl/media/dcto/1811-10067-1-PB_paper_pradera_y_Acacia_caven_A._Lucero_et_al.pdf.

[178] Corporación Nacional Forestal (2015): Manual de manejo silvopastoril del espinal. Disponible en: https://investigacion.conaf.cl/archivos/repositorio_documento/2018/10/Manual.pdf.

[179] Instituto Forestal (2016): Los Sistemas Agroforestales en Chile. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Neal-Stolpe/publication/341685515_RELACION_DE_LOS_SISTEMA_SILVOPASTORALES_CON_EL_CAMBIO_CLIMATICO_Y_LA_POTENCIAL_CAPTURA_DE_CARBONO/links/5eced61692851c9c5e62d985/RELACION-DE-LOS-SISTEMA-SILVOPASTORALES-CON-EL-CAMBIO-CLIMATICO-Y-LA-POTENCIAL-CAPTURA-DE-CARBONO.pdf

pendiente, siempre y cuando se tengan en consideración para su diseño y ejecución algunos de los aspectos claves ya descritos en esta sección, particularmente el tipo de ganado que se tendrá, así como la capacidad de carga del predio, considerando el impacto que la ganadería puede tener en términos de la erosión de los suelos.

7.3. Construcción de terrazas y barreras vivas para el cultivo en laderas (Ley N˚ 20.412, que establece Sistema de Incentivos parala Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios).

Otras de las buenas prácticas que consideramos relevantes de mencionar para el presente informe son aquellas destinadas expresamente a fomentar los cultivos en pendientes de cerros, respetando la biodiversidad y ecosistemas circundantes. Tal como se ha visto en otras secciones del Informe, para el caso en particular de las laderas de cerros existen diversos tipos de prácticas que han sido incentivadas mediante diversos instrumentos del Estado: construcción de zanjas de infiltración; construcción de barreras de control de erosión de cárcavas; o repoblación de cárcavas con árboles nativos.

Otras recomendaciones son el aprovechamiento de características geográficas ya existentes en los predios, tales como el uso de quebradas y zonas de umbrías para la revegetación con flora nativa, o la conservación de estas como corredores biológicos para fauna[180]. Recientemente, la utilización de algunas de algunas de estas técnicas por parte de pequeños agricultores de Curepto, en la región del Maule, han sido destacadas por Fundación Chile, en el contexto del programa “Escenarios Hídricos 2030 Chile”, como un ejemplo donde la utilización de estas medidas ha favorecido a agricultores y apicultores locales[181].

Algunas de las buenas prácticas similares mencionados en la ronda de entrevistas efectuadas para la presente consultoría fueron la construcción de terrazas de cultivo (**Imagen N°5**) mediante pircas de piedras, así como el proceso de aterrazamiento de terreno con barreras vivas. Tanto unas como las otras se encuentran incluidas entre las actividades susceptibles a ser bonificadas en el marco del SIRSD-S[182].

[180] Servicio Agrícola y Ganadero (2005): Protocolo para selección de alternativas para la conservación de suelos en laderas. Disponible en: http://www.sag.cl/sites/default/files/PROTOCOLO_SELECCION.pdf.
[181] Fundación Chile (2021): Soluciones basadas en la naturaleza – prácticas de captación y manejo de lluvias en Curepto. Disponible en: https://escenarioshidricos.cl/multimedia/#videos-2.
[182] Entrevista con Antonio Ugalde, PRODESAL Quilpué (Valle de Colliguay) (13 de abril de 2021, por videollamada).

Imagen N˚5: Ejemplo de terrazas de cultivo en Chile.

Fuente: Centro de Recursos Digitales, Educar Chile (2021).

Las terrazas son construcciones que, tal como señalan su nombre, contempla la edificación de muros de piedras que sigan la curva de nivel del predio, de acuerdo a las pendientes existentes, cuya finalidad es fijar y aumentar los suelos cultivables en laderas de cerros a fin de evitar su erosión y el escurrimiento de agua. En este sentido, las terrazas pueden servir para evitar que los suelos queden expuestos a erosión lineal debido a flujos de aguas superficiales ocasionados por las lluvias[183]. De esta forma, evitan el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, así como la eliminación de su cubierta vegetal, ambas identificadas a propósito de este informe como impactos negativos.

A su vez, las terrazas pueden ayudar en para la retención del agua y control de las temperaturas, lo cual puede beneficiar a los agricultores en temporadas de mayor escasez hídrica. Con el transcurso del tiempo, en los muros de piedra que conforman las terrazas se irá acumulado una capa de sedimentos, que podrá conservar la humedad generada por las lluvias por varios meses, lo que podría ser aprovechado por especies arbóreas y arbustivas resistentes a la sequía. Asimismo, la retención del agua y humedad en la terraza puede servir para hacer un uso más eficiente de los recursos hídricos presente en la zona.

En concordancia con lo anterior, una de las medidas que se recomienda para garantizar la estabilidad de las terrazas de piedra en el tiempo es el reforzamiento de sus bases mediante la plantación de árboles y arbustos, de preferencia especies de fácil propagación. Además

[183] Subsecretaría de Agricultura (2008): Guía Técnica de Buenas Prácticas. Recursos Naturales: Agua, Suelo Aire y Biodiversidad. Disponible en: https://www.conaf.cl/cms/editorweb/GEF-BM/Apendice-7_04-Guia_Buenas_Practicas_Recursos_Naturales.pdf

de fijar los cimientos de las terrazas, los árboles y arbustos que se planten pueden ser muy útiles para el desarrollo de una cubierta vegetacional que mejore la calidad de suelos; proporcionar una mayor protección frente a posibles episodios de aluvión y erosión; y actuar como pequeños hábitats entre terrazas de cultivo para diversas especies beneficiosas de insectos, reptiles y mamíferos[184].

En particular, la mantención de una cubierta vegetal a través de plantaciones de árboles y arbustos en laderas de cerros puede generar una red ecosistémica beneficiosa en términos de disponibilidad de nutrientes y agua[185]. Estos árboles y arbustos pueden ser tanto nativos como frutales. Esto último podría permitir incluso una producción de fruticultura de secano, (higos, damascos, ciruelos), generando nuevas fuentes de producción para los agricultores, especialmente en zonas costeras[186].

Sin perjuicio de lo anterior, cabe tener presente que la construcción de terrazas puede suponer una inversión económica costosa (especialmente para pequeños agricultores o en predios de gran extensión), y que demande mucha mano de obra. Por lo mismo, se utilización se recomienda a escalas más pequeñas, para aquellos terrenos que cuenten con gran presencia de piedras, lo que facilite su transporte y construcción[187].

Las barreras vivas, a su vez, son una forma de establecer terrazas de cultivo mediante la plantación de diversas especies arbóreas o de arbustos en hileras de forma transversal a la pendiente, de acuerdo con las curvas de nivel que existan en el terreno. Estas hileras de árboles permiten retener las partículas de suelos susceptibles de moverse debido a las lluvias o el viento, así como reducir la velocidad del agua que circula en superficie. Para lograr estos efectos beneficiosos, será fundamental determinar las especies más adecuadas para el entorno, así como la preparación del suelo para su plantación o correcta mantención[188].

[184] Instituto de Investigaciones Agropecuarias (2001): Medición de pendientes y trazado de curvas de nivel. Disponible en: https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/5800/NR26133.pdf?sequence=1&isAllowed=y
[185] Oficina de Estudios y Política Agraria (2017): Agricultura chilena: Reflexiones y desafíos al 2030. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/01/ReflexDesaf_2030-1.pdf.
[186] Oficina de Estudios y Política Agraria (2017): Agricultura chilena: Reflexiones y desafíos al 2030. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/01/ReflexDesaf_2030-1.pdf.
[187] Programa de las Naciones Unidad para el Desarrollo (2019): Buenas Prácticas Agrícolas: Considerando la Biodiversidad en Acuerdos de Producción Limpia. Disponible en: https://pactoglobal.cl/wp-content/uploads/2019/08/undp_cl_publicacionesamb2019.pdf.
[188] Instituto Forestal: Modelos Agroforestales. Sistema Productivo Integrado para una Agricultura Sustentable. Disponible en: https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/17198/24905.pdf;jsessionid=D7B530F27E5C58552319CDB40F4330BC?sequence=1.

Entre las especies arbóreas propias de la ecorregión mediterránea que se pueden utilizar para este tipo de barreras vivas se encuentran el quillay o el espino[189]. Estas especies son de especial relevancia, por cuanto pueden aportar en otros aspectos clave, tales como la captura de carbono y fijación de nitrógeno en suelo, pudiendo ser esto último de especial interés para el sector agropecuario, por ser una forma eficaz y natural de mejorar la fertilidad de estos[190].

Estas barreras vivas también pueden tener un impacto positivo en términos de biodiversidad, garantizando la presencia de especies beneficiosas para los cultivos al interior del predio, así como una mejora en el presencia y rendimiento de polinizadores, lo que a su vez puede beneficiar en términos de productividad de los cultivos[191]. Además de lo anterior, las barreras pueden favorecer la presencia de cobertura vegetal en el suelo, lo que no sólo beneficia en términos de disminución de la erodabilidad del suelo, sino que también es útil para el mejoramiento de la infiltración de agua en la tierra.

Para ambos casos, se recomienda planificar de acuerdo a las características del predio, a fin de determinar la disponibilidad de recursos (piedras y especies arbóreas) que serán necesarios, las especies que mejor se ajusten a las condiciones del suelo e hídricas del terreno, así como sus características técnicas (grado de pendiente promedio, por ejemplo). Otros aspectos que serán relevantes será el tipo de cultivo que se plantará, la frecuencia e intensidad de las lluvias, así como la distancia que deberá existir entre una terraza/barrera y otra. En el caso de las barreras vivas, también será necesario podar periódicamente, a fin de evitar un desarrollo excesivo que pueda perjudicar las plantaciones.

8. DISCUSIÓN

A partir de los datos recopilados y analizados en las secciones anteriores, a continuación, se proponen un conjunto de temas en formato de pregunta, para ser conversados con la contraparte técnica. El propósito es contribuir al proceso de revisión y consolidación del presente Informe de Avance II, así como comenzar a instalar lineamientos de trabajo que serán desarrollados en el Informe Final.

[189] Instituto de Investigaciones Agropecuarias (2012): Técnicas para el control de la erosión. Disponible en: https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/8595/NR38668.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[190] Abarzúa, Ana María et al. (2020): Fundamentos científicos acerca del Impacto Ambiental del Otorgamiento de Planes de manejo de Corta de Vegetación Nativa para la Recuperación de Terrenos con Fines Agrícolas. Disponible en: http://www.chlorischile.cl/23-1-web/Impacto%20Ambiental%20%20%20Nativa.pdf.

[191] Véase Nota N° 112.

8.1. ¿Cuáles brechas de información falta resolver relativa a posibles impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas?

Desde que se dio inicio a la presente consultoría hasta la fecha, se han logrado responder con claridad cuatro preguntas de investigación relevantes: (i) ¿Qué sectores económicos pueden impactar negativamente la biodiversidad de las laderas de cerro?; (ii) ¿Cuáles son los programas de fomento productivo del Estado más relevantes en la generación de estos impactos?; (iii) ¿Cuáles son los impactos negativos significativos que se pueden generar en la biodiversidad de las laderas de cerro?; y, (iv) ¿Cuáles buenas prácticas productivas permiten evitar y/o minimizar estos impactos negativos, y potenciar aquellos buenos? Donde la información secundaria ha sido débil o difícil de obtener, es en relación con los datos que permiten responder dónde se concentran estos impactos dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña y cómo cuantificarlos con exactitud.

Con respecto a la pregunta de la ubicación, y considerando el aprendizaje del equipo consultor al intentar reunir y estudiar información secundaria del sector silvoagropecuario, se propone al Ministerio de Medio Ambiente comparar imágenes satelitales dentro del período 2010 a 2020. En una primera comparación, se sugiere utilizar una cobertura que destaque las pendientes iguales o superiores a 15% (CIREN), con otra que identifique bonificaciones del Ministerio de Agricultura (CNR, SIRSD-S Y DL 701) y una tercera sobre cubiertas vegetacionales nativas (CONAF). En una segunda comparación, se sugiere reemplazar la cubierta de vegetación con una de erosión (CIREN). De esta forma, se podrá estimar una relación causa-efecto, entre concentración de bonificaciones e impactos (incremento erosión y cambios vegetacionales).

Se sugiere realizar ejercicios similares, esta vez para proyectar la ubicación de impactos entre el período 2021 a 2031, por actividades productivas de otros sectores económicos sin subvención estatal. Nos referimos al sector energía, particularmente al subsector transmisión, respecto al trazado del proyecto de la línea Kimal – Lo Aguirre (Ministerio de Energía-Coordinador Eléctrico); al sector inmobiliario, con respecto a las estimaciones de expansión metropolitana del Gran Santiago y Valparaíso (Ministerio de Vivienda y Urbanismo-Consejo Nacional de Desarrollo Urbano); y al sector minero, en relación a la continuidad y desarrollo de proyectos de extracción de cobre en la zona central (Ministerio de Energía-Servicio de Evaluación Ambiental).

Con respecto a la pregunta de la valorización del impacto y su significado para el medio ambiente, se recomienda realizar estudios de campo que permitan proporcionar nueva evidencia que compare laderas de cerro en un estado inicial (*pre-impactos*) con uno posterior (*post-impactos*). Sin esta información y análisis científico específico, las aproximaciones siempre serán inexactas y no se podrán determinar casos de estudio. Aun cuando el presente informe logró avanzar en la identificación de posibles impactos, las matrices de evaluación elaboradas para agua, suelo, aire, biota y ecosistema solo entregan estimados de intensidad, frecuencia y duración. Sin modelaciones *ad-hoc* que señalen, por ejemplo, cuándo se superan límites aceptables de concentración de contaminantes (tanto

en normativas como en concesos científicos), permanecerá un manto de duda sobre las verdaderas implicancias sobre la biodiversidad y servicios ecosistémicos de las prácticas productivas realizadas en pendientes con ocasión de los programas de fomento del Estado.

Finalmente, se recomienda avanzar en métricas de evaluación de impactos más allá que la biodiversidad y servicios ecosistémicos, capaces de analizar otros elementos del medio ambiente y así cuantificar la rentabilidad social de los programas de fomento del Estado. Así, por ejemplo, estudiar el impacto en el medio humano, particularmente en la incidencia del apoyo estatal en la oferta de empleo e incremento de ingresos, podrá resolver dudas relacionadas a la ponderación de costos ambientales y beneficios sociales.

8.2. ¿Modificar el SEIA o desarrollar instrumentos de planificación territorial?

Frente al desafío que implica la protección de la estructura, composición y funciones de los ecosistemas de montaña, se encuentra en debate sobre qué instrumentos de gestión ambiental son los más indicados. Hay quienes se inclinan por modificar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ampliando sus tipologías de ingreso para lograr incorporar aquellos proyectos y/o actividades de riego y/o cultivo agrícola. Así lo plantea el proyecto de ley que establece normas de eficiencia hídrica y adaptación al cambio climático (Boletín N°13.179-09).

Esta iniciativa legislativa, entre otras particularidades, busca incorporar el concepto de huella del agua y la necesidad de su evaluación ambiental, así como incentivar a la eficiencia hídrica, mediante certificaciones, planes, sistemas y auditorías que podrán realizar las organizaciones de usuarios de aguas, las comunidades de aguas y los beneficiarios de bonificación obtenida a través de la ley N°18.450[192]. Esto puede ser de relevancia en un contexto en el cual también se encuentra en plena fase de discusión legislativa la prórroga de vigencia de dicha ley, con el objeto de extender el período de entrega de bonificaciones hasta el año 2033 (Boletín N°14.068-01).

Ahora bien, es necesario precisar que no todos los expertos están de acuerdo con la pertinencia del SEIA como instrumento de gestión. Así lo manifestó en su entrevista Aaron Cavieres, quien coincide con Fernando Santibáñez, director del Centro de Agricultura y Medioambiente de la Universidad de Chile[193]. Ambos expertos coinciden en la necesidad de poner el valor del ordenamiento territorial. Así se puede planificar la vocación productiva de cada cuenca, según sus características particulares de disponibilidad de agua, fragilidad de suelos, clima y vegetación. Y es que una evaluación por proyecto puede desincentivar un

[192] Biblioteca del Congreso Nacional (2021): Boletín N°13.179-09. Disponible en: https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13179-09.
[193] Artículo País Circular (2020); Evaluación ambiental a proyectos agrícolas: la iniciativa parlamentaria que avanza en el Congreso en el marco de la crisis hídrica. Disponible en: https://www.paiscircular.cl/biodiversidad/evaluacion-ambiental-a-proyectos-agricolas-la-iniciativa-parlamentaria-que-avanza-en-el-congreso-en-el-marco-de-la-crisis-hidrica/.

importante sector para actividad económica en un período de recuperación post-pandemia, sin cumplir con sus objetivos de protección natural al analizar efectos en forma parcializada, no agregada.

La instalación de los Gobernadores Regionales abre la oportunidad de continuar con la elaboración de los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT). Según la Ley N°21.074 de 2018, estos planes deben aprobarse en coherencia con la estrategia regional de desarrollo y la política nacional de ordenamiento territorial. Representan un instrumento de gestión eminentemente rural, que orienta la utilización del territorio de cada región para lograr su desarrollo sustentable a través de lineamientos estratégicos y una macro zonificación. Su cumplimiento es obligatorio para los ministerios y servicios públicos que operen en cada región. De esta forma, comprender el alcance de los PROT como nuevo escenario normativo-institucional es determinante, pues pueden abrir puertas para la regulación de diferentes sectores económicos y sus impactos en la biodiversidad y servicios ecosistémicos de montaña[194].

8.3. ¿Cómo poner en valor la biodiversidad y servicios ecosistémicos de montaña?

Lo que dejó en claro el recurso de protección presentado por la Sociedad Nacional de Agricultura a la Corte de Apelaciones de Santiago para impugnar el dictamen de la Contraloría General de la República al que hicimos referencia en secciones anteriores, es el desafío que representa la valorización económica de la biodiversidad y los ecosistemas presentes en las laderas de cerro, considerando sus interrelaciones con otros componentes del medio ambiente y funciones ecosistémicas. El cuestionamiento de la asociación gremial no es nuevo ni tampoco exclusivo del sector agrícola o en nuestro país. Se han escrito muchos de *papers* de política pública y científicos al respecto. No es parte del encargo de esta consultoría aportar en la discusión acerca de cómo poder valorar adecuadamente los ecosistemas (en este caso, de montaña) y los servicios que éstos proveen, pero sí relevar una pregunta que está en el centro de los impactos significativos en pendiente.

Consideramos que los caminos posibles hacia una mejor valorización de la biodiversidad y los ecosistemas depende en gran medida del diseño, implementación y evaluación de diversos instrumentos de gestión ambiental pública: comando y control, de mercado y voluntarios. Los primeros son de carácter regulatorio, y establecen estándares o límites específicos que los distintos agentes deben cumplir. El ejemplo más claro de este tipo de instrumentos consiste en la creación de áreas protegidas, o el establecimiento de regulaciones que protegen o prohíbe la realización de determinadas conductas (tales como cazar, capturar o comercializar) sobre una o más especies.

[194] Orellana, Arturo et al. (2020); Ordenamiento territorial en Chile: Nuevo escenario para la gobernanza regional. Rev. geogr. Norte Gd. 2020, n.77, pp.31-49. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022020000300031&lng=es&nrm=iso.

Sin embargo, existen instrumentos de comando y control que pueden estar dirigidos a mejorar estándares de evaluación (evaluación ambiental estratégica, por ejemplo) o de planificación. Este último punto ha sido de especial relevancia durante el trabajo realizado para la elaboración del presente informe, y particularmente en la etapa de entrevistas, donde reiteradamente se discutió en torno a la necesidad de abordar de mejor manera la problemática del ordenamiento y la planificación territorial como una forma de evitar la degradación de los ecosistemas y potenciar su conservación, particularmente en la ecorregión mediterránea de Chile.

Los instrumentos de mercado se basan, tal como se infiere de su nombre, en la utilización de incentivos económicos o de mercado para generar los comportamientos deseados. Uno de los instrumentos económicos más utilizados en materia de biodiversidad y ecosistemas es el de la compensación, incluido en el proceso de evaluación ambiental de proyectos ante el SEA. Una de las lógicas de compensación que puede ser interesante de ser abordada para la conservación de ecosistemas y especies de flora y fauna en el área de influencia del proyecto GEF Montaña es el de la compensación adecuada o apropiada. Este criterio, que actualmente se está discutiendo en el contexto del proyecto de ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, puede ser de especial relevancia para evitar, mitigar, reparar y, en último término, compensar, los efectos no deseados generados por actividades productivas en laderas de cerros.

Finalmente, los instrumentos voluntarios son aquellos implementados por los mismos sectores productivos, en los cuales, a través de acuerdos, elevan la protección del medio ambiente por sobre los niveles establecidos en las normas o estándares[195]. Un ejemplo de ello es pueden ser los criterios de pérdida de biodiversidad neta cero o de ganancia neta en términos de biodiversidad, por medio de los cuales los titulares de proyectos o actividades se comprometen a compensar equivalentemente los impactos generados sobre la biodiversidad, así como generar beneficios adicionales a la misma.

A la luz de algunos de los instrumentos antes mencionados, consideramos que existe un gran potencial para el desarrollo de instrumentos de gestión que permitan velar por la conservación y restauración del matorral y bosque esclerófilo en el área de influencia del proyecto GEF Montaña. A su vez, algunas de las alternativas ya existentes en el país que se pueden explorar dicen relación a las siguientes políticas o programas: (i) Programa de compensación de emisiones en masas vegetacionales del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago[196]; (ii) Pago por servicios ecosistémicos, tales como por ejemplo, a través del Fondo de Agua Santiago –

[195] CEPAL (2016). Guía metodológica de instrumentos económicos para la gestión ambiental Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/37676/S1421003_es.pdf.
[196] Ministerio de Medio Ambiente; Programa de compensación de emisiones. Disponible en: http://airesantiago.gob.cl/planes-de-compensacion-de-emisiones-2/.

Maipo[197] y el caso de las micro-cuencas de la Región de los Ríos[198]; (iii) modificaciones a impuestos, como el denominado "impuesto verde"[199]; y, (iv) Acuerdos de Producción Limpia, tal como se aplica actualmente en materia de ordenación forestal en la región de Valparaíso (mencionado en la sección relativa a buenas prácticas productivas).

Recomendamos que, con ocasión de la elaboración del Informe Final de la presente consultoría, se profundice en al menos una de las anteriores alternativas, para determinar junto a la contraparte técnica cómo maximizar las posibilidades de gestión y financiamiento para acciones de conservación y restauración de flora y fauna nativa presente en laderas de cerros de las zonas rurales de las regiones de Valparaíso y Metropolitana.

[197] Fondo del Agua Santiago – Maipo. Disponible en: https://www.fdasantiagomaipo.org/.
[198] Corporación Nacional Forestal (2019): Chile desarrolla modelo de pago por servicio ecosistémico.. Disponible en: https://www.conaf.cl/chile-desarrollada-modelo-de-pago-por-servicio-ecosistemico/.
[199] Revista Electricidad (2020): Nuevo impuesto verde amplía gravamen y obliga a empresas a reducir y compensar emisiones. Disponible en: https://www.revistaei.cl/2020/03/12/nuevo-impuesto-verde-amplia-gravamen-y-obliga-a-empresas-a-reducir-y-compensar-emisiones/.

9. PROGRAMAS PRODUCTIVOS DESEABLES

En esta sección, se procedió a efectuar un análisis de las tres buenas prácticas identificadas a propósito del Informe de Avance II, en función de su impacto positivo sobre la biodiversidad y los ecosistemas presentes en laderas de cerros del área de influencia del proyecto GEF Montaña.

Además de las tres prácticas ya identificadas en el marco de la presente consultoría (conservación de bosque nativo a través de la ordenación forestal; construcción de terrazas y barreras vivas para el cultivo en laderas; y prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa), se analizaron dos buenas prácticas adicionales, en conformidad con lo conversado con la Contraparte Técnica en la reunión sostenida el día 25 de junio de 2021, en donde se presentaron los principales resultados obtenidos en el Informe de Avance II. Las buenas prácticas que se agregan se vinculan con la construcción de cercos y el desarrollo de la apicultura orgánica.

Tal como ya se mencionó anteriormente, el análisis de estos programas productivos deseables se ha realizado tomando en consideración los parámetros de intensidad, frecuencia y duración, en relación con los componentes aire, suelo, agua, biota y ecosistemas. Este análisis supone realizar el ejercicio inverso a lo ya efectuado a propósito de la "Actividad 1.2" de la presente consultoría, definida en los Términos de Referencia e incluida en el Informe de Avance II, cuyo objeto fue determinar con mayor grado de certeza los impactos no deseables sobre los cuatro componentes ambientales antes descritos. Sin perjuicio de lo anterior, y con el fin de lograr determinar en este caso los impactos positivos ocasionados por los programas productivos deseables, se ha procedido a modificar el parámetro intensidad, para recoger en esta sección no el grado o nivel de pérdida, disminución, detrimento o menoscabo del medio ambiente, sino más bien el grado de protección y mejora provistos por los programas productivos respecto a los cuatro componentes ya descritos anteriormente.

De esta manera, se espera que los parámetros o indicadores ambientales utilizados para el presente análisis permitan entregar una visión más objetiva sobre los impactos positivos de las buenas prácticas antes mencionadas, lo que a su vez pueda aportar como un primer insumo de relevancia para el proceso de toma de decisiones respecto a qué buenas prácticas productivas pueden ser aplicadas y fomentadas, tanto en la ecorregión mediterránea, como en otras zonas del país[200].

[200] Servicio Agrícola y Ganadero (2005): Manual de especificaciones técnicas de buenas prácticas de manejo de suelos en laderas. Disponible en línea: https://biblioteca.sag.gob.cl/DataFiles/58-2.pdf.

Por lo demás, y tal como se señaló en el ya citado Informe de Avance II, cabe tener presente que, a pesar de que este análisis se enfoca en analizar el impacto en cada uno de los componentes (aire, suelo, agua, biota y ecosistemas) de forma individual, es importante considerar que dichos impactos sobre los componentes igualmente se interrelacionan entre sí. De esta forma, por ejemplo, hay que destacar que los impactos positivos generados por una práctica productiva sobre la biota y los ecosistemas podrá generar a su vez impactos positivos sobre el suelo, el aire y el agua.

9.1. Conservación de bosque nativo a través de la ordenación forestal

Tal como se desprende del Informe de Avance II, el proceso de ordenación forestal, si es realizado correctamente, puede generar diversos efectos significativos positivos sobre los componentes del medio ambiente aire, suelo, agua, así como biota y ecosistemas, según se revisará en la **Tabla N°15**.

Tabla N°15: Resumen de impactos positivos de la conservación de bosque nativo mediante ordenación forestal

Componente	Impactos positivos	Grado de significancia		
		Intensidad	Frecuencia	Duración
Aire	Reducción de emisiones debido a la evitación o disminución de actividades de deforestación; captura y fijación de carbono y otros gases.	**Indeterminada** Depende de factores tales como la extensión del terreno en donde se aplicará el proceso de ordenación forestal, así como las características de las especies arbóreas presentes en el predio (considerando que los niveles de captura de carbono pueden variar de acuerdo con el tipo de árbol existente). Se estima que por el número de hectáreas de bosque nativo presentes en laderas de cerros en la zona de influencia del proyecto GEF, la intensidad tenderá a ser relativamente baja.	**Alta** El proceso de captura y fijación el carbono y otros gases desde la atmosfera es un fenómeno de frecuencia continua, mientras se mantenga la cubierta de bosque nativo. El bosque esclerófilo del área del proyecto GEF Montaña puede aumentar considerablemente la captura de carbono, a través del manejo con ordenación forestal, por ser del tipo restaurativo.	**Alta** Es un impacto positivo de duración permanente, durante el período de vida de los especímenes arbóreos y arbustivos que componen el bosque nativo sujeto a ordenación forestal.

Suelo	Disminución de erosión de los suelos; control de la temperatura predial; mantención de cubierta vegetal en partes del predio; aumento de productividad de los suelos; disminución de ocurrencia de incendios forestales.	**Media-alta** Depende de las características de cada uno de los predios sujetos a ordenación forestal, pero existen antecedentes que darían cuenta de la ocurrencia de los impactos descritos, principalmente en la mantención de la cubierta vegetal, y la disminución de la ocurrencia de incendios forestales, a través de la eliminación de vástagos, rastrojos y otros tipos de material inflamable que sirva de combustible (particularmente en época de verano), a través de actividades de poda, raleo y limpieza.	**Indeterminada** Dependerá del número y alcance de actividades relacionadas con el plan de ordenación forestal, pero existen antecedentes que hacen suponer una frecuencia alta de ocurrencia de los impactos positivos descritos.	**Alta** Impacto positivo de larga duración, mientras se mantengan las actividades contenidas en el plan de ordenación.
Agua	Conservación e infiltración de agua en napas subterráneas; mantención de humedad en la cubierta vegetacional.	**Indeterminada** No existen estudios que determinen con exactitud el grado de conservación e infiltración de agua, así como la mantención de humedad, sin embargo, existen antecedentes en terreno, tales como el caso de los predios "Ensenada Los Tilos" o "Fundo Santa Luisa del Tránsito", que permiten suponer un aumento en estos indicadores.	**Media** Intermitente, pues dependerá de las precipitaciones y los patrones climáticos donde se encuentre el predio.	**Alta** Impacto positivo de larga duración, mientras se mantengan las actividades contenidas en el plan de ordenación.
Biota y ecosistemas	Manejo de bosque nativo; conservación del territorio a escala	**Indeterminada** Depende de la ubicación del predio sujeto a ordenación	**Alta** Es un impacto permanente, que beneficia a las	**Alta** Se asume que es un impacto de duración

	supraprediał y de paisaje; protección de hábitats para especies de flora y fauna; creación y mantención de corredores biológicos y refugios para avifauna.	forestal, y de las características ecológicas del mismo, pero existen antecedentes que hacen suponer una intensidad alta de ocurrencia de los impactos positivos antes descritos (véase, por ejemplo, lo descrito en "Ensenada Los Tilos", en la comuna de Hijuelas).	especies de flora y fauna presentes en el predio sujeto a ordenación forestal.	permanente, considerando que el proceso de ordenación forestal supone manejar el bosque por sectores o áreas, sin afectar a su totalidad, durante varios años.

Además de lo descrito en la Tabla N°15, la conservación del bosque nativo mediante la actividad de ordenación forestal puede generar otros beneficios diversos a los ambientales, tales como la valorización de los predios con presencia de bosque nativo; ahorro en gastos administrativos; mayor grado de certidumbre y de planificación para el propietario al momento de determinar los distintos usos que le dará al territorio; creación de industrias y valor agregado de los productos generados en el predio (certificación, por ejemplo); y generación de empleos y de vinculación con la comunidad local, entre otros.

Sin perjuicio de lo anterior, es importante destacar que su aplicación y bonificación por parte de la Ley N°20.283, sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal, sigue siendo aún incipiente dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña. En este sentido, y tal como ha sido destacado por la contraparte técnica, los criterios de ordenación han sido aplicados mayormente en la región de Valparaíso. Recién en el año 2021 se ha bonificado un primer predio que aplica criterios de ordenación en la región Metropolitana, específicamente en la comuna de Curacaví.

Se espera que el análisis efectuado a propósito de los posibles impactos positivos que puede tener la ordenación forestal en el bosque nativo presente en la ecorregión mediterránea sirva como antecedente para potenciar este programa de incentivos, particularmente a través de la inclusión de criterios de ordenación en la elaboración y aprobación de planes de manejo.

Esto se puede acompañar, además, con medidas destinadas a potenciar la implementación y alcance de otras actividades contempladas en el Fondo de Incentivos Concursables destinado a la conservación, recuperación o manejo sustentable del bosque nativo, contenido en el artículo 22 de la Ley N°20.283. A través del mismo Fondo, se bonifican actividades tales como aquellas "que favorezcan la regeneración, protección o recuperación de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico o de bosques nativos de preservación", o

de actividades silviculturales destinadas a la obtención de productos madereros y no madereros[201].

Estas prácticas también podrían generar impactos positivos en términos ambientales en laderas de cerros, a través del fomento de la preservación de especies de bosque nativo y de otros ecosistemas de importancia ecológica para el país, así como en aspectos tales como la disminución de la erosión de los suelos a través de la mejora de la cubierta vegetacional de los mismos, por citar algunos ejemplos[202]. Asimismo, pueden resultar un aporte en aspectos socioeconómicos, mediante el fortalecimiento de la diversificación productiva forestal más allá del componente maderero, y la consolidación y mejoramiento de competitividad de algunas actividades productivas específicas (tales como la recolección de semillas, hongos y frutos) que son de relevancia para determinados grupos sociales, como las comunidades locales e indígenas[203].

En este sentido, cabe señalar que varias de las prácticas fomentadas a través del mencionado Fondo son compatibles con aquellas incluidas en los procesos de ordenación forestal destacado en el presente Informe, permitiendo fortalecer la aplicación de medidas de restauración y conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas presentes en las formaciones boscosas nativas a través de mejores prácticas silvoagropecuarias. En este sentido, y considerando lo desarrollado a propósito del Informe de Avance II (específicamente en relación con los denominados “Planes de Manejo de Corta de Bosque Nativo para Recuperación de Terrenos con Fines Agrícolas”), las acciones o actividades bonificables por medio de este Fondo pueden ser una alternativa de interés a mediano y largo plazo para propietarios interesados en restaurar y conservar el bosque nativo presente en sus predios.

9.2. Construcción de terrazas y barreras vivas para el cultivo en laderas

Otra de las buenas prácticas destacadas en el Informe de Avance II, basado principalmente en la ronda de entrevistas que se realizaron para esta consultoría, fueron la construcción de terrazas de cultivo mediante pircas de piedras, así como el proceso de aterrazamiento de terreno con barreras vivas. Tanto unas como las otras son prácticas que se encuentran incluidas entre las actividades susceptibles a ser bonificadas en el marco del programa

[201] Para mayor detalle de las medidas, véase el Reglamento del Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo. Disponible en: https://concursolbn.conaf.cl/ayuda/2018/83f_Reglamento_Fondo_Conservacion.pdf.
[202] Gutiérrez, J. & Squeo, F. (2004): Importancia de los arbustos en los ecosistemas semiáridos de Chile. Revista Ecosistemas, 13 (1), 2004. Disponible en: https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/215.
[203] Fundación para la Innovación Agraria (2009): Productos Forestales No Madereros en Chile. Disponible en: file:///C:/Users/gabri/Downloads/osandoval,+25104.pdf.

"Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios" (SIRSD-S).

El principal objetivo de estas prácticas consiste en fijar y aumentar la superficie de suelos cultivables en laderas de cerros, a fin de evitar su erosión y el escurrimiento de agua. Sin perjuicio de lo anterior, si se realizan considerando las características particulares del predio, las terrazas y barreras vivas que se planten pueden ser muy útiles para el desarrollo de una cubierta vegetacional que mejore la calidad de suelos, actuando a su vez como pequeños hábitats para diversas especies beneficiosas de insectos, reptiles y mamíferos. De esta manera, también pueden generar impactos positivos en componentes tales como el aire (mediante la captura y fijación de carbono y otros gases de efecto invernadero) o la biota y ecosistemas (a través de la creación y mantención de corredores biológicos y refugios para insectos y fauna, por ejemplo).

Los resultados del análisis pueden verse en la **Tabla N°16**:

Tabla N°16: Resumen de impactos positivos de construcción de terrazas y establecimiento de barreras vivas

Componente	Impactos	Grado de significancia		
		Intensidad	Frecuencia	Duración
Aire	Captura y fijación de carbono y otros gases.	**Indeterminada** Depende de la cantidad y concentración de especies arbóreas y arbustivas que se planten para dar estabilidad y protección a las terrazas, o para el establecimiento de barreras vivas. Sin embargo, es probable que el número de especies plantadas para estos fines sea relativamente bajo, por lo que la intensidad tenderá a ser baja.	**Alta** El proceso de captura y fijación el carbono y otros gases de la atmosfera es un fenómeno de frecuencia continua, mientras se mantenga la cubierta boscosa vinculada a las terrazas y barreras vivas.	**Alta** Es un impacto positivo de duración permanente, durante el período de longevidad de los especímenes arbóreos y arbustivos plantados.
Suelo	Disminución y control de erosión, y fijación de los suelos; control de la temperatura; aumento de fertilidad	**Alta** En conformidad a los antecedentes analizados, la construcción de terrazas y aterrazamiento mediante barreras	**Indeterminada** Dependerá de distintos factores (uso que se le entregue a las terrazas, intensidad de las cosechas,	**Alta** Impacto positivo de larga duración, mientras se mantengan en buenas condiciones las terrazas o

	mediante mejoramiento de capacidad de almacenamiento de nutrientes.	vivas puede aportar de manera importante en la disminución y control de la erosión de los suelos, así como a la regulación de las temperaturas en las superficies de las terrazas, lo que puede beneficiar a los cultivos.	utilización de maquinaria, periodicidad labores de limpieza, etc.), pero existen antecedentes que hacen suponer una frecuencia alta de ocurrencia de los impactos positivos descritos.	conserven las barreras vivas.
Agua	Retención e infiltración de agua en napas subterráneas; disminución de escurrimiento superficial; mantención de humedad en cubierta vegetacional.	**Indeterminado** Considerando los cambios de patrones de lluvia a causa del cambio climático (menor cantidad de lluvias, pero mayor intensidad de los fenómenos), la construcción de terrazas y establecimiento de barreras vivas pueden tener un impacto alto, especialmente en aquellas zonas donde es la escorrentía de lluvias superan la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo. Si adicionalmente a la construcción de terrazas y establecimiento de barreras vivas se realizan otras actividades, tales como la construcción de zanjas o surcos de infiltración de agua, el impacto positivo en términos de intensidad puede ser mayor.	**Media** Es intermitente, pues el impacto positivo se produce principalmente en épocas de lluvias (otoño-invierno).	**Alta** Es un impacto de duración permanente, mientras se mantengan en buenas condiciones las terrazas o conserven las barreras vivas.
Biota y ecosistemas	Manejo de bosque nativo; creación y	**Indeterminado** Depende de las características	**Alta** Es un impacto permanente, que	**Alta** Es un impacto positivo a largo

	mantención de corredores biológicos y refugios para insectos y fauna.	ecológicas existentes en la ladera de cerro donde se desarrollen las terrazas o barreras vivas, así como de la función ecosistémica que tenga el predio dentro de un corredor biológico.	beneficia a las especies de flora y fauna presentes en el predio, mientras se mantengan las condiciones en las terrazas y las barreras vivas.	plazo, considerando que las terrazas y/o barreras vivas pueden ser utilizadas como infraestructura de cultivo en laderas por varios años, si son debidamente mantenidas.

Sin perjuicio de los impactos positivos que pueden generar tanto la construcción de terrazas de piedra como el establecimiento de barreras vivas, resulta especialmente relevante considerar las características propias del terreno donde se espera aplicar estas prácticas. De esta manera, para ambos casos, se recomienda planificar de acuerdo con las características del predio, a fin de determinar, por ejemplo, la disponibilidad de recursos necesarios para su realización (existencia de piedras e identificación de especies arbóreas); las especies que mejor se ajusten a las condiciones del suelo e hídricas del terreno; así como sus características técnicas (grado de pendiente promedio, por ejemplo).

9.3. Prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa

El desarrollo de diversos tipos de sistemas agroforestales, entre las cuales se encuentran las prácticas silvopastoriles, ha demostrado poder generar impactos beneficiosos en diversos componentes del medio ambiente, tanto en términos de la conservación de recursos naturales, tales como el suelo y aguas, así como sobre la biodiversidad.

De esta forma, por ejemplo, las prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa que son aplicadas considerando las características específicas de los predios, pueden tener impactos positivos relevantes en relación a los componentes ambientales suelo (disminución en los grados de erosión de los suelos debido al sobrepastoreo, así como de ocurrencia de incendios forestales, por ejemplo); agua (conservación de cursos de agua y de humedad en los terrenos por medio de la mantención de la cubierta vegetacional de los predios); así como biota y ecosistemas (particularmente mediante el manejo adecuado de especies arbóreas, arbustivas y praderas, las cuales pueden cumplir funciones ecológicas de relevancia).

El detalle del análisis realizado respecto de esta buena práctica puede verse en la **Tabla N°17**:

Tabla N°17: Resumen de impactos positivos de prácticas silvopastoriles				
Componente	**Impactos**	**Grado de significancia**		
		Intensidad	**Frecuencia**	**Duración**
Aire	Captura y fijación de carbono y otros gases.	**Baja** Aun cuando la intensidad dependerá de factores tales como la extensión del predio donde se implementen las prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa; la cubierta vegetacional existente; o las especies arbóreas y arbustivas, es probable que el grado de impacto sea bajo. Sin perjuicio de lo anterior, existen estudios a propósito de formaciones boscosas de tipo esclerófilo o de especies como el espino (*Acacia caven*), que indican que la intensidad podría ser alta, considerando la capacidad de captura de dichas especies.	**Alta** El proceso de captura y fijación el carbono y otros gases de la atmosfera puede ser un fenómeno de frecuencia continua, mientras se mantenga y maneje adecuadamente la cubierta boscosa y las praderas presentes en un predio donde se apliquen las prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa.	**Alta** Es un impacto positivo de duración permanente, durante el período de longevidad de los especímenes arbóreos y arbustivos plantados.
Suelo	Aumento de productividad y disminución de erosión de los suelos; mantención de cubierta vegetal en partes del predio; disminución de ocurrencia de incendios forestales; disminución de riesgos ecológicos a	**Alta** Existen antecedentes que las prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa pueden generar un impacto significativo en la mantención de la cubierta vegetal presente en un predio, y particularmente como una medida eficaz de control de incendios, a través de	**Alta** La frecuencia podrá ser alta, considerando que las prácticas silvopastoriles y de ganadería regenerativa suponen la utilización periódica de las distintas áreas o sectores presentes en un terreno.	**Alta** La duración dependerá de diversos factores, sin perjuicio de lo cual algunas de estas prácticas han sido utilizadas durante décadas para compatibilizar actividades, tanto productivas como de conservación, a través del manejo de diversas especies de

	escala predial y supraprediAl.	la eliminación de vegetación o rastrojos.		árboles y arbustos, en conjunto con especies forrajeras y praderas.
Agua	Conservación e infiltración de agua en napas subterráneas; mantención de humedad en cubierta vegetacional.	**Indeterminada** No existen estudios que determinen con exactitud el aumento en la capacidad de conservación e infiltración de agua debido a la aplicación de sistemas silvopastoriles o ganadería regenerativa, pero de acuerdo con estudios de CONAF puede aumentar la capacidad de los suelos de captar y mantener humedad.	**Media** Es intermitente, pues el impacto positivo se produce principalmente en períodos de lluvia (otoño-invierno).	**Alta** Es un impacto de duración permanente, mientras se apliquen las medidas contenidas en los programas silvopastoriles y de ganadería regenerativa.
Biota y ecosistemas	Manejo de bosque nativo; conservación de diversas especies de flora y fauna, especialmente de especies arbóreas y arbustivas nativas; conservación del territorio a escala de paisaje; creación y mantención de corredores biológicos y refugios para fauna y avifauna; proliferación de polinizadores.	**Media-alta** Existen antecedentes que permiten determinar que la intensidad del impacto es medio-alto en términos de conservación de determinadas especies arbóreas y arbustivas, puesto que estas prácticas permiten su crecimiento a largo plazo. Asimismo, la protección de determinadas zonas del predio de las actividades ganaderas permite la presencia y consolidación de corredores biológicos, los que podría beneficiar a distintas especies de insectos, mamíferos o aves.	**Alta** El impacto positivo sobre la biodiversidad de las prácticas silvopastoriles y de ganadería regenerativa será de frecuencia alta, considerando que la preservación de especies arbóreas y arbustivas, así como las praderas, pueden beneficiar de forma constante a especies de mamíferos, aves y polinizadores.	**Alta** Es un impacto de duración permanente, mientras se apliquen los sistemas silvopastoriles y de ganadería regenerativa. La correcta delimitación, desarrollo y mantención de zonas de vegetación puede servir como corredores biológicos, que permitan minimizar la fragmentación de hábitats y paisajes debido a la actividad ganadera.

Considerando que las prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa tienen un claro foco en la compatibilización de actividades, tanto productivas como de conservación, dentro en un mismo predio, es que también pueden generar impactos positivos en otras áreas, además de la ambiental. Entre los otros aspectos positivos que se pueden potenciar mediante la implementación de este tipo de sistemas se encuentran la diversificación de productos producidos por el propietario del terreno o predio, así como la protección y alimentación del ganado.

9.4. Construcción de cercos

De acuerdo con lo conversado en reunión sostenida con la contraparte técnica con fecha 25 de junio de 2021, para esta sección de análisis se agregan dos buenas prácticas adicionales, con el objeto de ampliar el espectro de programas a ser estudiados en función de sus impactos positivos sobre los componentes ambientales aire, suelo, agua, biota y ecosistemas.

En primer lugar, se analizará la construcción o establecimiento de cercos. La principal función de este tipo de actividades es proteger de la actividad ganadera o productiva a zonas o áreas determinadas de un predio, garantizando de esta forma el crecimiento de vegetación existente o recientemente plantada[204]. Asimismo, la utilización de cercos puede ser una buena alternativa para garantizar el éxito de medidas destinadas a conservar, restaurar o manejar especies específicas, que requiera la exclusión de factores externos (ganado, personas, fauna exótica, etc.) de riesgo.

Existen diversos tipos de cercos, tanto artificiales como naturales. Los primeros suponen la construcción de diferentes tipos de estructuras, utilizando distintos materiales, principalmente postes de maderas y hebras de alambres o mallas. Asimismo, es posible utilizar la vegetación ya existente en un predio para que actúe como cercos naturales o vivos, lo cual puede traer aparejado otros beneficios, tales como proveer de protección para diversos tipos de fauna o insectos[205]. La **Tabla N°18** resume los impactos positivos de los cercos.

[204] Corporación Nacional Forestal (2013): Guía básica para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios. Disponible en línea: https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1386687876guiabuenaspracticas_ppf.pdf.

[205] Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2016): Protocolo de Agricultura Sustentable. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/3-Protocolo-Agricultura-Sustentable.pdf.

Tabla N°18: Resumen de impactos positivos de construcción de cercos				
Componente	**Impactos**	**Grado de significancia**		
		Intensidad	**Frecuencia**	**Duración**
Aire	Captura y fijación de carbono y otros gases.	**Indeterminada** La intensidad dependerá de factores tales como las especies que se busque proteger mediante la construcción de cercos, o la superficie del área a ser cercada.	**Media-alta** El proceso de captura y fijación el carbono y otros gases de la atmosfera por parte de las especies arbóreas o arbustivas presentes en el predio puede ser un fenómeno de frecuencia continua, mientras se mantengan los cercos, impidiendo el ingreso de ganado y otras especies.	**Alta** Es un impacto positivo de duración permanente, durante el período de longevidad de los especímenes arbóreos y arbustivos plantados.
Suelo	Disminución de compactación, perturbación y erosión de los suelos; mantención de cubierta vegetal en partes cercadas del predio; disminución de ocurrencia de incendios forestales.	**Alta** La construcción de cercos, o mantención de cercos naturales, puede tener un impacto positivo en términos de controlar la frecuencia de uso del suelo en diversas áreas de un predio, especialmente en terrenos utilizados preferentemente para la ganadería.	**Indeterminado** La frecuencia del impacto dependerá en gran medida del uso que se le entregue al terreno, considerando que las actividades ganaderas o productivas igualmente pueden llevarse a cabo de forma controlada al interior del área cercada.	**Medio-alto** La duración del impacto dependerá en gran medida de la calidad de los elementos utilizados para la construcción del cerco, así como su mantención periódica para mantenerlos en buen estado.
Agua	Conservación calidad de agua; Mantención de humedad en cubierta vegetacional.	**Indeterminado** No se han encontrado referencias respecto a la intensidad del beneficio generado por los cercos en relación con el componente agua, pero se puede presumir que al evitar la	**Media** Es intermitente, pues el impacto positivo se produce principalmente en períodos de lluvia, cuando existe mayor humedad en la cubierta vegetacional.	**Alta** Es un impacto que puede tener una duración permanente, mientras se mantengan los cercos en buen estado.

		perturbación del suelo en las orillas de cursos de agua, así como de la cubierta vegetacional presente en el predio, la existencia de cercos puede ser especialmente beneficiosa. Este es el caso, por ejemplo, de cercos que se utilizan para proteger o restringir el acceso de ganado a quebradas a áreas con presencia de vegetación ribereña.		
Biota y ecosistemas	Conservación de determinadas especies de flora y fauna, especialmente de especies arbóreas y arbustivas; conservación del territorio a escala de paisaje; proliferación de polinizadores.	**Alta** Uno de los principales aspectos positivos del establecimiento y mantención de cercos (sean artificiales o naturales) es la protección de la flora y fauna presente en el predio cercado, así como de otras especies, incluyendo los polinizadores. El grado de intensidad podrá aumentar, según las características ecológicas de la zona a ser cercada (presencia de bosques, quebradas, islas de biodiversidad, especies vulnerables, etc.).	**Alta** Es un impacto de frecuencia indefinida, mientras los cercos se mantengan en buen estado.	**Alta** Al igual que en el caso del impacto en el componente agua, éste puede ser de duración permanente, mientras los cercos artificiales o naturales se mantengan en un buen estado.

9.5. Apicultura orgánica

La segunda actividad que se agrega respecto del Informe de Avance II es la apicultura orgánica. En Chile, incluyendo zonas bajo la influencia del proyecto GEF Montaña, la apicultura orgánica ha ido en alza, especialmente a consecuencia del aumento de la demanda por este tipo de alimentos tanto a nivel nacional como internacional[206].

La apicultura orgánica puede generar diversos beneficios a los diversos componentes del medio ambiente, especialmente en términos de conservación de la biodiversidad, de los ecosistemas y los corredores biológicos. En este sentido, la apicultura orgánica, además de aportar a la biodiversidad en términos de no utilizar productos químicos en el proceso de elaboración de los productos derivados de la actividad, también puede ser beneficiosa en algunos casos para el enriquecimiento ecológico de las áreas con presencia de panales de abejas. Así, por ejemplo, la apicultura orgánica puede servir como incentivo para la reintroducción o cultivo de especies melíferas, tanto arbóreas como arbustivas, lo que puede suponer una contribución tanto en términos de sostenibilidad y diversidad ecológica como en aspectos productivos, en zonas de alto valor de conservación[207]. Sin embargo, es importante mencionar que esto no ocurre siempre así, por cuanto la reintroducción o cultivo de especies nativas para la actividad apícola no es actualmente un requisito exigible para recibir la certificación orgánica otorgada por parte del SAG.

Además de lo anterior, cabe señalar que estas actividades de reintroducción o cultivo también pueden generar impactos positivos en otros componentes del medio ambiente, tales como el suelo o el agua. En primer término, la presencia de nuevas especies de árboles, arbustos o forrajeras puede aportar a disminuir los niveles de erosión en suelos debido a las condiciones climáticas existentes en el lugar, especialmente en aquellos sujetos a procesos de degradación debido al desarrollo de actividades productivas, tales como la ganadería. Asimismo, permiten el crecimiento y mantención de una cubierta vegetacional, lo que a su vez ayuda a retener de mejor forma la humedad en los suelos[208]. La **Tabla N°19** resume los impactos positivos de la apicultura orgánica.

[206] Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza (2018): Apicultura orgánica, una tendencia mundial para la sustentabilidad. Disponible en línea: http://www.forestal.uchile.cl/noticias/140896/apicultura-organica-una-tendencia-mundial-para-la-sustentabilidad.

[207] Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (2015): Informe Final Estudio Estratégico de la Cadena Apícola en Chile. Disponible en línea: https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/estudioCadenaApicola.pdf.

[208] Proyecto GEF Montaña (2018): Manual de Buenas Prácticas, Distrito de conservación de suelos, bosques y aguas San José de Maipo. Disponible en: https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/02/Manual_entrega_Fin.pdf.

Tabla N°19: Resumen de impactos positivos de apicultura orgánica				
Componente	**Impactos**	**Grado de significancia**		
		Intensidad	**Frecuencia**	**Duración**
Aire	Captura y fijación de carbono y otros gases.	**Indeterminada** El desarrollo de apicultura orgánica puede jugar un rol clave para la mantención y aumento de superficie cubierta con árboles y arbustos, lo que a su vez permita la captura y fijación de gases de efecto invernadero. Sin embargo, es necesario desarrollar más estudios que permitan cuantificar la intensidad de este proceso.	**Indeterminada** La frecuencia dependerá del tipo de árboles y arbustos existentes, o que se planten para fomentar la actividad apícola.	**Indeterminada** Es un impacto positivo de duración permanente, durante el período de longevidad de los especímenes arbóreos y arbustivos plantados. Sin embargo, es indeterminada pues el enriquecimiento con vegetación nativa melífera no es actualmente prerrequisito para ser certificado como productor orgánico.
Suelo	Aumento de productividad de los suelos; mejoramiento de niveles de fertilidad de los suelos; mantención de cubierta vegetal.	**Media-alta** La apicultura orgánica puede aportar en el enriquecimiento de áreas degradadas, principalmente mediante la introducción y plantación de especies nativas. Estos procesos pueden tener efectos positivos en términos de minimizar los procesos erosivos de los suelos causados por el agua y el viento. Además, es una actividad que puede aportar a la recuperación de	**Indeterminada** Es periódico, pues el impacto positivo se produce principalmente en períodos cuando los polinizadores se encuentran más activos (generalmente en primavera y verano).	**Alta** La duración del impacto sobre los suelos puede ser permanente, mientras se mantenga la actividad apícola en el predio.

		áreas afectadas por incendios forestales.		
Agua	Conservación e infiltración de agua en napas subterráneas; mantención de humedad en cubierta vegetacional.	**Media-alta** Tal como en el caso de los suelos, la apicultura orgánica puede aportar mediante el aumento de la cubierta vegetacional en suelos degradados, ya sea de forma natural (a través del proceso de polinización) o artificial (mediante la plantación de especies melíferas).	**Media** Es intermitente, pues el impacto positivo se produce principalmente en períodos de lluvia, cuando existe mayor humedad en la cubierta vegetacional.	**Alta** Es un impacto que puede tener una duración permanente, mientras se mantenga la actividad apícola.
Biota y ecosistemas	Manejo de bosque nativo; conservación de determinadas especies de flora y fauna, especialmente de especies arbóreas y arbustivas; conservación del territorio a escala de paisaje; proliferación de polinizadores.	**Indeterminada** La aplicación y gestión de técnicas de apicultura orgánica puede aportar en la mantención y conservación de la biodiversidad existente a su alrededor, generando sinergias con especies propias del área de influencia del proyecto GEF Montaña, tales como el quillay o el espino, así como otras especies de flora melíferas. Además de lo anterior, la presencia de polinizadores como las abejas pueden aportar en el proceso de mantenimiento de la diversidad biológica y productiva (hortícola, frutícola, forrajera y semillas,	**Indeterminada** Es un impacto de frecuencia indeterminada, pues dependerá del impacto que pueda generar en las especies de flora y fauna presentes en el lugar.	**Indeterminada** Es un impacto que puede tener una duración permanente, mientras los servicios de polinizaciones provistos por la apicultura orgánica se mantengan. Sin embargo, es indeterminada pues no existe claridad en la duración de sus impactos sobre las especies de flora y fauna nativas.

		por ejemplo) de los predios. Sin embargo, hacen falta más estudios que determinen su impacto sobre especies nativas.		

Sin perjuicio del análisis efectuado en la Tabla N°19 sobre los beneficios que podría tener la apicultura orgánica, cabe señalar que se requieren de mayores estudios que permitan determinar su real impacto sobre especies de flora y fauna nativas, y si estos suceden con una frecuencia o duración determinada. Esto permitiría conocer de mejor forma su interacción con los ecosistemas y biotas presentes dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña.

Asimismo, es importante destacar que la apicultura orgánica no cuenta en la actualidad con un programa de incentivo por parte del Estado. Este punto fue abordado en la reunión que sostuvo el equipo consultor con la contraparte técnica y el MMA el día 25 de junio de 2021. Sin embargo, por su importancia para ciertas zonas donde se han desarrollado actividades vinculadas al proyecto GEF Montaña (véase, por ejemplo, la "Guía del Distrito de Conservación de suelos, bosques y agua de San José de Maipo"), se decidió priorizar su estudio.

Además de lo anterior, es posible enumerar una serie de actividades que pueden servir para apoyar el desarrollo de la apicultura, tanto dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña, como fuera de ella. Entre ellas, es posible destacar la implementación de instancias de apoyo para la capacitación de apicultores en materia de apicultura orgánica; compartir mejores prácticas e implementar programas de mejora continua para apicultores orgánicos; impulsar la asociatividad entre pequeños y medianos apicultores, facilitando la formación de cooperativas u otro tipo de asociaciones; apoyar o asistir en la transferencia tecnológica o de conocimiento para el desarrollo de la apicultura orgánica en diversas localidades del país; y llevar a cabo un plan de desarrollo de la apicultura orgánica, que permita potenciar el rol que esta industria puede tener tanto a nivel local, regional como nacional.

Teniendo a la vista lo anterior, se espera que el análisis preliminar y las recomendaciones efectuadas por el equipo consultor pueda servir como un antecedente de utilidad para los organismos del Estado involucrados en el diseño y ejecución de los programas de fomento en el sector agropecuario, para que puedan determinar si se incluye o no esta práctica dentro de algún programa de fomento a futuro.

10. MEJORAS A LA BONIFICACIÓN DE RIEGO

Según es posible constatar a partir del análisis de los dos informes de avance anteriores de esta consultoría, en conformidad con la información secundaria analizada, y las entrevistas efectuadas, entre las causas directas identificadas de las actuales prácticas productivas en ladera de cerro originadas por el sector silvoagropecuario dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña, se encuentra el fomento del Estado a la capacidad de riego y drenaje del sector privado (véase la **Figura N°3**, sobre causas directas e indirectas de impactos en ladera de cerro del sector silvoagropecuario, caso bonificaciones Ley Nº18.450).

En el caso particular de la expansión vertical de los cultivos de frutales, en pendientes iguales o superiores a 15%, los efectos de la Ley N°18.450 puede generar potenciales impactos significativos de carácter negativos sobre los componentes aire, suelo, agua, biota y ecosistemas. Sin perjuicio de lo anterior, resulta importante volver a señalar que, tal como se destacó a propósito del Informe de Avance II, el programa de bonificaciones para la inversión privada en obras de riego y drenaje es una de las diversas causas que han podido ser identificadas a propósito de la presente consultoría.

Con el objetivo de mitigar (evitar o minimizar) estos posibles impactos sobre el medio ambiente, a continuación, se analizarán dos mecanismos para mejorar la aplicación de la bonificación de riego: (i) mecanismo regulatorio, en consideración de tres iniciativas legislativas que se encuentran actualmente en tramitación en el Congreso Nacional; y, (ii) mecanismo de planificación, mediante el desarrollo de instrumentos territoriales. El resumen de los mecanismos puede verse en la **Tabla N°20**.

Tabla N°20: Resumen de mecanismos de mejora a la bonificación de riego

Mecanismo	Ámbito	Impacto	Posibles medidas de mitigación
Regulatorio	Modificación al SEIA	Agua, suelo, aire, biota y ecosistemas.	1. Ingreso al SEIA de proyectos de riego y/o cultivo agrícola. 2. Evaluación huella hídrica.
	Modificación a ley de bonificación al riego	Agua, suelo, aire, biota y ecosistemas.	1. Bonificación de inversiones con fines ambientales. 2. Bonificación a riego en pendiente cumpliendo condiciones técnicas en laderas y resolución de la autoridad.
	Modificación a la gestión hídrica	Agua	1. Seguridad hídrica (desalación). 2. Reconocimiento funciones del agua. protección caudal ecológico.
Planificación	Territorial	Suelo (y paisaje)	1. Planes Regionales de Ordenamiento Territorial.

10.1. Mitigar con regulación

Una de las vías que existe para evitar o minimizar los efectos negativos de las actividades productivas relacionadas con el riego tecnificado y cultivos de frutales en pendiente, es anticiparlos mediante el desarrollo de mecanismos de regulación que evalúen correctamente sus impactos ambientales, incentiven el desarrollo e implementación de prácticas beneficiosas y/o promuevan la adopción de nuevas tecnologías.

Actualmente, en el Congreso Nacional se tramitan diversos proyectos de ley relacionados con el sector agrícola, que podrían incidir significativamente en la conservación de la estructura, composición y funciones de los ecosistemas de montaña, a través de la evaluación de inversiones en riego. Nos referimos al Boletín N°13179-09, que establece normas de eficiencia hídrica y adaptación al cambio climático; al Boletín N°14068-01, que introduce modificaciones y prorroga la vigencia de la ley N°18.450, que aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje; y al Boletín N˚11608-09 sobre el uso de agua de mar para desalinización.

A continuación, realizaremos un breve análisis preliminar de cada una de estas iniciativas legislativas, especificando las oportunidades que representan para mitigar el perjuicio o menoscabo de la biodiversidad presente en laderas de cerro producto de las bonificaciones de riego. Cabe tener presente que el análisis preliminar se efectúa sobre proyectos de ley que se encuentran actualmente en pleno proceso de discusión en el Congreso, por lo que es probable que uno o más de sus aspectos más importantes puedan variar.

Sin perjuicio de lo anterior, consideramos que este análisis resulta atingente a la presente consultoría, permitiendo tener a la vista algunos de los aspectos más relevantes a ser considerados en los boletines actualmente en discusión, tales como las nuevas exigencias que se están planteando en materia ambiental, o el contexto de escasez hídrica en el cual se aplicaría el programa de fomento al riego.

En este sentido, su inclusión en el análisis puede ser provechoso en términos de evitar o minimizar los posibles impactos negativos sobre los ecosistemas y la biodiversidad de las actividades productivas relacionadas con el riego tecnificado y cultivos de frutales en pendiente ya identificados. Asimismo, este breve estudio de los proyectos de ley que se tramitan actualmente en el Congreso puede ser útil para determinar de mejor manera qué aspectos positivos del programa pueden ser potenciados para aumentar el alcance e impactos de prácticas beneficiosas.

10.1.1. Boletín N˚13179-09: anticipar impactos vía SEIA

Esta moción parlamentaria fue ingresada el 8 de enero de 2020, teniendo como cámara de origen el Senado, y encontrándose actualmente en su primer trámite constitucional. Según se dispone en sus antecedentes y en el artículo primero del proyecto, su objetivo es "*paliar los efectos del cambio climático y la megasequía en el país y el medio ambiente, a través de incentivar la eficiencia hídrica en los diversos sectores y niveles de la sociedad chilena y del país, así como incentivar un uso racional del agua en el sector productivo, entendiendo por este evitar emplear más del agua necesaria en los procesos productivos*"[209].

Este proyecto se funda en la constatación de tres hechos. Primero, que el cambio climático es un fenómeno de la naturaleza que se agravará con el transcurso del tiempo, reduciendo gradualmente la disponibilidad del recurso hídrico ubicado en las aguas superficiales y subterráneas continentales. Segundo, que la mayoría de los derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos ya han sido otorgados, por lo que la constitución de nuevos derechos será un fenómeno cada vez más infrecuente. Y tercero, que sería insuficiente sólo potenciar a las organizaciones de usuarios de aguas para pretender optimizar la distribución de las aguas a nivel país.

Si bien se trata de una iniciativa legislativa de sólo nueve artículos, en el proyecto original se establecen importantes aspectos para la sustentabilidad de proyectos de hídricos. Comienza por excluir de su ámbito de aplicación a las personas con menos recursos económicos o disponibilidad sobre el recurso (artículo 2˚): asociaciones o comités de agua potable rural y los servicios sanitarios rurales; los derechos de aprovechamiento de aguas cuyos titulares sean pequeños productores agrícolas; los derechos aprovechamiento de aguas de caudales inferiores a 5 litros por segundo; los derechos de aprovechamiento agua que no tengan finalidad extractiva. Además, explícitamente excluye a los derechos de aprovechamiento con finalidad de conservación o de uso in situ y a las aguas desaladas.

En particular, el proyecto de ley propone modificaciones a la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), incorporando el concepto de huella del agua y su evaluación (artículo 3°). Adicionalmente, introduce diferentes mecanismos (planes, sistemas y auditorias) para lograr la optimización en el uso del recurso agua por parte de las organizaciones de usuarios, comunidades y beneficiarios de la Ley N°18.450 (artículo 4°).

El proyecto, asimismo, propone que un 25% de la ganancia en caudal y/o agua que se genere por eficiencia hídrica producto de una bonificación de riego del Estado, sea restituida a su respectivo curso o cauce de agua subterránea o superficial (artículo 5°). Esta

[209] Boletín 13179-09. Disponible en línea: https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=13179-09

disposición obedece a la manifiesta intensión de la iniciativa legislativa de paliar la denominada paradoja de la eficiencia, que establece una relación entre el riego tecnificado, incremento de hectáreas regadas y agotamiento del recurso.

En cuanto al SEIA, el Boletín N°13179-09 plantea incluir, como nueva hipótesis de ingreso al sistema, la letra t) sobre *"proyectos de riego y/o cultivo agrícola, según sus magnitudes, uso de agua en función del balance hídrico de la cuenca, tipo de cultivo, tecnología de riego, suelo y zona del país"* (artículo 8°). En la misma línea, introduce cambios a las materias que deberá tratar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), agregando a la letra d) *"una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo, así como una evaluación de la huella del agua, límites de consumo de agua y metas de eficiencia".*

Según se establece en el informe reglamentario de la Comisión Especial sobre Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía (en adelante, también el Informe), en relación con el análisis efectuado sobre las plantaciones, las disposiciones del proyecto de ley relacionadas con las modificaciones al SEIA dicen relación con actividades productivas agrícolas de frutales que consumen el recurso agua en magnitudes suficientes como para poner en riesgo el consumo humano.

Ahora bien, esta propuesta de incluir una hipótesis de ingreso en el SEIA no es unánime. Para la Dirección General de Aguas, por ejemplo, la eficiencia hídrica no es un tema que se resuelva a través de un instrumento de gestión ambiental como el sistema de evaluación ambiental. Esto porque podría extender los plazos para la obtención de permisos de proyectos esenciales, como los de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH); además de incrementar los costos regulatorios para el sector privado, estableciendo medidas a través de las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) que no se condicen con la dinámica realidad de la actividad agrícola en el país. Además, es relevante reconocer que actualmente el SEIA sí considera una hipótesis de ingreso relacionada, hasta cierto punto, con proyectos de riego. Nos referimos a la letra a) del artículo 10 de la Ley N°19.300: *"Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas".*

Independiente del valor que se le pueda otorgar al SEIA como mecanismo idóneo de evaluación de proyectos de riego y/o cultivo agrícola, es importante advertir que el texto que el Boletín propone como hipótesis de ingreso al sistema no es del todo preciso. Deja como indeterminadas diferentes materias que pueden generar incertidumbre regulatoria y podrían paralizar la actividad agropecuaria, produciendo perjuicios no anticipados. Para el caso específico, que es materia del presente estudio, la disposición propuesta no especifica

el tipo de cultivo y clase de suelo, ámbitos fundamentales para lograr evaluar a tiempo el efecto ambiental de los frutales en pendiente.

En relación con lo anteriormente señalado, es necesario hacer referencia al Boletín N˚12714-12, que introduce modificaciones en la institucionalidad ambiental y en el SEIA[210]. Este proyecto de ley, presentado por el Ejecutivo en 2019 a través de las Subsecretarías de Medio Ambiente y de Hacienda, se encuentra en su primer trámite constitucional, radicado en la Cámara de Diputadas y Diputados. Esta iniciativa legislativa, busca modernizar el sistema de evaluación ambiental, a través de las siguientes medidas: (i) ampliar y mejorar los espacios de participación ciudadana dentro del sistema; (ii) descentralizar la toma de decisiones, fortaleciendo el poder de las regiones y disminuyendo los plazos de tramitación; (iii) aumentar el componente técnico de las decisiones y entregar certeza jurídica; y, (iv) permitir un acceso más equitativo y eficiente a la justicia ambiental.

La mencionada iniciativa legislativa, si bien no incluye expresamente a los proyectos de riego y/o cultivo agrícola, sí hace un esfuerzo por flexibilizar las RCA aprobadas, punto planteado como limitante por la Dirección General de Aguas (DGA) en el referido Informe. Señala en su artículo 25: *"El titular de una Resolución de Calificación Ambiental favorable podrá proponer a la Comisión de Evaluación respectiva o al Director Ejecutivo, según quien haya dictado dicha resolución, el establecimiento de un texto refundido, coordinado y sistematizado de dicha resolución, que incorpore las modificaciones de proyecto autorizadas y efectuadas a la misma, así como los pronunciamientos solicitados de conformidad al artículo 11 quáter".*

10.1.2. Boletín N˚14068-01: nuevas bonificaciones de riego

Esta iniciativa legislativa busca introducir modificaciones y prorroga la vigencia de la Ley N°18.450, que aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje. Fue ingresada el 2 de marzo de este año por el Ejecutivo, y se encuentra en su primer trámite constitucional, acabando de ingresar a la Comisión de Hacienda[211].

Como se desprende del mensaje del proyecto de ley, entre sus principales objetivos se encuentran *"incorporar objetivos ambientales con énfasis en el cuidado y ahorro del agua, limitaciones en zonas de déficit hídrico y consideraciones en cultivos de laderas".* Pese a esto, no se incluyen entre las variables de evaluación factores ambientales: *"Los proyectos que*

[210] Boletín N˚12714-12. Disponible en línea: https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=13251
[211] Boletín N˚14068-01. Disponible en línea: https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=14642&prmBOLETIN=14068-01

concursen por las bonificaciones de esta ley serán evaluados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5° de la presente ley, ponderando las variables de aporte, superficie beneficiada, costo del proyecto, ahorro de agua transferido y el equilibrio territorial."

Sin perjuicio de lo anterior, a la fecha se han aprobado algunas modificaciones en materia ambiental por la Comisión de Agricultura, Silvicultura y Desarrollo Rural, sobre el artículo primero del proyecto de ley que modifica la ley N°18.450:

- Límite de superficie de riego bonificable. "*En ningún caso se podrá beneficiar individualmente a personas naturales o jurídicas que en total posean más de 200 hectáreas agrícolas de riego ponderado, en forma directa o a través de sociedades matrices o filiales".*

- Límite a la sobredemanda del recurso agua. *"Con la finalidad de velar por la seguridad hídrica, podrá limitarse o restringirse la bonificación de proyectos de riego que incorporen nuevas superficies de riego en lugares con déficit hídrico declarados por la Dirección General de Aguas, tales como Declaraciones de Agotamiento, Áreas de Restricción y Zonas de Prohibición, en la medida que dicha limitación se señale expresamente en el decreto respectivo. La Comisión Nacional de Riego, en la elaboración de sus concursos, considerará los instrumentos territoriales y de gestión hídrica provenientes de la Dirección General de Aguas".*

- Bonificación de objetivos ambientales y protección de laderas. *"La Comisión también podrá bonificar las inversiones que consideren objetivos ambientales, tales como favorecer el ahorro y uso eficiente del agua, el uso de aguas pluviales, especialmente en las zonas más afectadas por el cambio climático, o aquellas cuyos sistemas productivos impidan la degradación del suelo, favorezcan a la biodiversidad, o impidan la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, de acuerdo a las condiciones que determine la ley N° 19.300 y el reglamento de esta ley. Sólo serán bonificables los proyectos en laderas que cumplan los parámetros del Manual de Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas de Manejo de Suelos en Laderas y la resolución conjunta del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente".*

Si bien las tres modificaciones antes mencionadas son relevantes y coherentes con la actual situación hídrica que afecta al país, y considera aspectos vinculados al cambio climático, especialmente considerando que la prórroga de vigencia propuesta considera una validez de 12 años a partir de diciembre de 2021, centraremos el análisis en el otorgamiento de bonificaciones con objetivos ambientales y en la protección de laderas.

Entre las presentaciones efectuadas ante la Comisión de Agricultura, Silvicultura y Desarrollo Rural, cabe destacar la realizada por el académico de la Universidad de Chile y

experto en cambio climático, señor Fernando Santibáñez, por cuanto dice relación con los objetivos propuestos para la presente consultoría. El facultativo estimó importante *"definir de mejor forma que se entiende por ahorro de agua en la ley, con el objeto de conocer si es ahorro por unidad de terreno (eficiencia de uso) o agua total ahorrada (escala del proyecto)".* En el mismo orden de ideas señaló que *"si es por el total, se favorecerían más los grandes proyectos en desmedro de proyectos de escala menor, lo que haría perder el sentido social de la ley. Lo anterior es especialmente relevante si se considera a esta ley como un poderoso instrumento de adaptación al cambio climático".*

En cuanto al riego en pendientes, Santibáñez señaló *"que es necesario considerar un mayor peso negativo en el puntaje de nuevas puestas en riego, cuando se prevé un impacto ambientalmente negativo",* agregando como ejemplo a *"proyectos en pendientes muy fuertes, que afecten la biodiversidad (…)".* El señor Santibáñez consideró relevante agregar entre los criterios de evaluación de proyectos de riego a las *"externalidades negativas",* manifestando que es importante considerar escenarios de cambio climático, discriminando sectores según el nivel de exposición y riesgo: alta – Valparaíso; media – Metropolitana.

Fue en la votación general del proyecto donde surgen intervenciones parlamentarias que permiten incluir indicaciones al Boletín, específicamente en el ámbito de la protección de laderas. Como se desprende del Informe, la diputada Alejandra Sepúlveda hizo énfasis en la importancia de aclarar el alcance del texto original del proyecto, que establecía que serán bonificables los *"proyectos en laderas que cumplan con los parámetros de pendientes establecidos mediante una resolución conjunta del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente".* Considerando lo indeterminado de la redacción y buscando elementos técnicos que entreguen certeza sobre la evaluación ambiental de la autoridad, la diputada propuso incorporar requisitos copulativos para la aprobación de la bonificación: (i) cumplimiento de parámetros del Manual de Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas de Manejo de Suelos en Laderas; y (ii) una resolución conjunta del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente.

El Manual al que hace referencia la indicación de la diputada Sepúlveda, fue elaborado por Servicio Agrícola y Ganadero en el año 2005[212]. Su editor, señor Germán Ruíz, fue parte del grupo de expertos entrevistado por el equipo consultor en el marco de la elaboración del Informe de Avance II de esta consultoría. Su contenido, según señala la presentación del texto, sistematiza *"las experiencias de los productores de paltos, de investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, de la Corporación Nacional Forestal, de la Comisión Nacional de Riego, y del propio Servicio Agrícola y Ganadero"*. Cabe señalar que, si bien el Manual de Especificaciones Técnicas ya es exigido actualmente en las bases

[212] Manual de Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas de Manejo de Suelos en Laderas; SAG (2005). Disponible en línea: https://biblioteca.sag.gob.cl/DataFiles/58-2.pdf

de los concursos abiertos en virtud de la Ley N°18.450, su inclusión como un requisito legal (en caso de aprobarse) y no sólo concursal (como vienes siendo actualmente), vendría a fortalecer su aplicación por parte de quienes postulan a dicho incentivo del Estado.

Revisaremos, a continuación, algunas indicaciones técnicas del Manual que son relevantes al momento de mitigar impactos negativos significativos de cultivos en laderas de cerros:

- Medición de escorrentía. *"La selección y diseño de prácticas y estructuras físicas, obras de arte, además de tener en cuenta las posibles alternativas de uso y manejo de los suelos, y el efecto complementario de medidas biológicas asociadas o no al uso agrícola de ellos, debe considerar una evaluación y predicción de las cantidades, frecuencia y tiempo en que ocurre la escorrentía".*

- Estudio de prefactibilidad económica y ambiental. *"Son procedimientos básicos que guían los estudios para la identificación de variables y procesos en el proyecto, la recolección de datos y la identificación de posibles impactos sobre el medio ambiente que genera el proyecto, la evaluación de la importancia o significación de los impactos y la proposición de medidas de mitigación que tienden a reducir, cambiar la condición o compensar los impactos ambientales".*

- Estudio de agroecológico de los suelos. *"Es importante tener un conocimiento al mayor detalle posible de las características de los suelos y del sustratum, en especial de parámetros relacionados a su estabilidad respecto a la erosión hídrica. Para ello se deberá elaborar en forma previa a la plantación un estudio agrológico de los suelos existentes. Este debe ser ejecutado de acuerdo con las Pautas Para Estudio de Suelos del Servicio Agrícola y Ganadero (2001), separando las Series de Suelos presentes y sus respectivas Fases".*

- Estudio topográfico. *"Es necesario obtener un estudio topográfico de los sitios a plantar para determinar todas las pendientes existentes, cursos de aguas naturales y quebradas. La información topográfica es fundamental para el diseño de los caminos, sus obras de arte, tratamientos para la acción de protección de quebradas y establecer sectores que no se podrán plantar por restricciones topográficas".*

- Evitar la erosión de suelos desnudos. *"El sistema de plantación se debe diseñar considerando las características de los suelos especialmente, el sustratum y anclaje del suelo, las texturas predominantes y la profundidad del suelo, para los efectos de favorecer el desarrollo de las raíces y prevenir ataques de phytopthora, evitando también la erosión. Cualquiera que sea el método de plantación, en los casos de frutales de hoja perenne, se deberá proteger el suelo desnudo entre las hileras de plantas así como también sobre las hileras, mediante la aplicación de coberturas*

vegetales, gramíneas, leguminosas, mulch proveniente de podas de formación de los árboles, geotextiles, etc."

- Evitar erosión de suelos por camellones. *"Si se adopta la práctica de plantación en camellones, es recomendable confeccionar entre los camellones y distanciados entre 15 a 20 mts. uno de otro, barreras para la intercepción de aguas lluvias, las que pueden ser construidas con ramas y desechos de podas, de espinos o de maderas varias. También se pueden utilizar bolones y rocas si se encuentran disponibles en el lugar. El objeto de estas últimas prácticas son las de disminuir la velocidad del agua de lluvia que podría escurrir entre los camellones, evitando la erosión y degradación del suelo."*

- Seguimiento y monitoreo del suelo. *"Las principales actividades de mantención de las condiciones del suelo tienen relación con: el control de malezas; la preservación de la estructura del suelo a través de labores que minimicen la compactación de éste; la mejoría de la fertilidad del suelo y la disminución de los riesgos a la erosión. Para ello es relevante implementar un programa de seguimiento o monitoreo permanente de indicadores relevantes."*

- Construcción de terrazas. *"La terraza es una estructura física compuesta por un dique de tierra o de piedra, construida sistemáticamente en el terreno, en el sentido perpendicular a la pendiente, de manera que intercepte el agua que escurre sobre el suelo, provocando su infiltración, evaporación o desviándola hacía un lugar determinado, debidamente protegido y con una velocidad controlada que no ocasione erosión en el canal. La construcción de terrazas es útil en lugares donde es común la escorrentía de lluvias cuya intensidad y volumen superan la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo, y donde otras prácticas conservacionistas son insuficientes para controlar la escorrentía".*

- Manejo de la vida silvestre y conservación de biodiversidad. "*Dejar en sectores con una cobertura arbórea que sea bosque, zonas como reserva de vida silvestre, que no se puedan usar para plantar. En general corresponden a zonas de umbría de los cerros, para que permitan en conjunto con el manejo de las quebradas, la formación de corredores continuos entre predios o entre zonas intervenidas, constituyendo elementos que contribuyen a la sustentabilidad ambiental del proceso productivo del huerto."*

Comentarios finales al análisis del Boletín N˚14068-01, dicen relación con la formulación de una precisión y la presentación de dos preguntas. En cuanto a la precisión, las indicaciones contenidas en el "Manual de Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas de Manejo de Suelos en Laderas", según señaló durante su entrevista con el equipo consultor el señor

Ruiz, deben ser complementadas por un segundo documento técnico: el denominado "Protocolo para la Selección de Alternativas para la Conservación de Suelos en Laderas", elaborado por el SAG[213]. Este protocolo considera una clasificación de las prácticas de manejo y conservación más comunes en tres categorías (prácticas para reducir la erodabilidad del suelo o el impacto de la erosividad de la lluvia; prácticas para reducir el impacto del escurrimiento superficial; y prácticas complementarias), ponderando su idoneidad para el manejo y conservación de suelos en laderas.

En cuanto a las preguntas, considerando que las modificaciones de la ley de fomento buscan focalizarse en pequeños productores agrícolas, ¿de qué forma éstos financiarán las costosas acciones pre y post plantación? Considerando que un segundo requisito copulativo para la plantación en pendientes es una resolución conjunta del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, ¿jugará algún rol el reglamento de la Ley N°18.450 para delimitar la discrecionalidad de la autoridad en cuanto al contenido de dicha resolución?

10.1.3. Boletín N˚11608-09: reducir escases hídrica vía desalación

Otra iniciativa legislativa que guarda estrecha relación con la mitigación de impactos significativos negativos de los cultivos en pendiente sobre la calidad y cantidad del agua, tanto superficial como subterránea, dice relación con el proyecto de ley sobre el uso de agua de mar para desalinización[214]. Ingresado en enero de 2018, se encuentra en su primer trámite constitucional, teniendo como cámara de origen el Senado.

Suponiendo que la Ley de fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje se renueva hasta el 2033, como es el propósito del boletín analizado anteriormente, surge la pregunta sobre cuál podría ser el origen del agua que permitirá a la Ley N°18.450 seguir entregando sus beneficios, y al Código de Aguas seguir amparando Derechos de Aprovechamiento de Agua que se otorguen. Esto, considerando que en la actualidad 20 de las 36 comunas donde se inserta el proyecto GEF Montaña ya cuentan con decretos de escases hídrica y las proyecciones de escenarios hídricos en un contexto de cambio climático y mega sequía. En este desafiante panorama, las soluciones tecnológicas juegan un rol fundamental.

El Boletín N˚11608-9, reconociendo el contexto de emergencia hídrica en la zona norte y centro del país, así como la proliferación de iniciativas privadas de desalación producto de la industria minera -sin un marco jurídico coherente-, tiene como propósito resguardar el

[213] Protocolo para la Selección de Alternativas para la Conservación de Suelos en Laderas; SAG (2005). Disponible en línea: http://www.sag.cl/sites/default/files/PROTOCOLO_SELECCION.pdf

[214] Sobre el proyecto de ley de uso de agua para desalación. Consulta en línea: https://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php?boletin_ini=11608-09

bien común, asegurando una utilización sustentable y la protección del interés nacional del agua desalada. El actual vacío legal tiene consecuencias sobre el ordenamiento territorial del borde costero, así como sobre el medio ambiente, debido al vertido de salmuera, eliminación de residuos en el pre y postratamiento, la generación de ruidos y el suministro de energía.

El segundo Informe de la Comisión de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía del Senado (en adelante el Informe), da cuenta de un conjunto de modificaciones al proyecto de ley. Así, en su actual artículo primero se dispuso que la *"pérdida de salinidad producida por el ingenio humano, no provoca la desnaturalización del agua de mar y su carácter de bien nacional de uso público, pero los titulares de la concesión marítima podrán aprovechar las aguas resultantes en la cantidad y con la finalidad que fueron autorizadas, sin requerir de otra concesión. Podrán también aprovechar las aguas de descarte, en la medida que su aprovechamiento no implique intrusión salina en acuíferos o corrientes de agua natural".*

El punto que resuelve el artículo primero es central para el proyecto de ley, según explicó a los Senadores el profesor de derecho administrativo, señor Christian Rojas. Según se deprende del Informe, el señor Rojas señala que *"el núcleo de la discusión del proyecto de ley es entender adecuadamente cómo se configuran las concesiones de aguas continentales o derechos de aprovechamiento de aguas y las concesiones de mar. Ambas tienen la misma naturaleza, esto es, se configura un derecho real administrativo, existe una naturaleza jurídica administrativa, porque pertenecen al mundo del dominio público, al mundo de la administración pública. En consecuencia, el punto de discusión es hasta dónde está presente el dominio público y cuándo deja de ser de dominio público el bien (el agua desalada)."*

Continúa el Informe haciendo referencia, en el artículo segundo del proyecto de ley, de una Estrategia Nacional de Desalinización. Este instrumento de gestión público, tendría, entre otros objetivos: (i) Definir las prioridades para el uso del agua de mar, entre las que destacarán el consumo humano, doméstico y el saneamiento; (ii) Procurar la eficiencia de su tratamiento y aprovechamiento; (iii) El uso armónico y sustentable del borde costero; (iv) Evitar daños ambientales; (v) Recuperar acuíferos sobreexplotados; (v) Coordinar los esfuerzos públicos y privados que apunten hacia dichos objetivos; y (vi) Considerar, en el caso del aprovechamiento para fines productivos, compensaciones de agua desalada para pequeñas comunidades costeras con déficit de agua para consumo humano.

La iniciativa legislativa que busca dotar de una naturaleza jurídica y estrategia nacional al esfuerzo de desalación del agua se relaciona con un segundo trabajo legislativo. Nos referimos al Boletín N˚7543-12, que corresponde a una moción parlamentaria presentada, y que establece una ley para reformar el Código de Aguas. Según la Biblioteca del Congreso

Nacional[215], este proyecto ingresó para su primer trámite constitucional en la Cámara de Diputados el 17 de marzo del 2011. Actualmente, se encuentra en segundo trámite, habiendo iniciar su debate general en el Senado el 21 de junio 2021. [216]

Según se deprende de un trabajo comparativo del avance del articulado de la reforma al Código de Aguas, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas en 2018[217], entre las principales disposiciones de carácter ambiental y relevantes para la materia del presente estudio, destacan las siguientes:

- Sobre el interés público y los derechos de aprovechamiento de agua. "*Se entenderán comprendidas bajo el interés público las acciones que ejecute la autoridad para resguardar el consumo humano y el saneamiento, la preservación ecosistémica, la disponibilidad de las aguas, la sustentabilidad acuífera y, en general, aquellas destinadas a promover un equilibrio entre eficiencia y seguridad en los usos productivos de las aguas (…). No se podrán constituir derechos de aprovechamiento en glaciares."*

- Sobre la multifunción del agua. "*Las aguas cumplen diversas funciones, tales como la de subsistencia, que garantiza el uso para el consumo humano y el saneamiento; la de preservación ecosistémica; o las productivas (…) La autoridad deberá siempre velar por la armonía y el equilibrio entre la función de preservación ecosistémica y la función productiva que cumplen las aguas (…) Para asegurar el ejercicio de las funciones de subsistencia y de preservación ecosistémica, el Estado podrá constituir reservas de aguas disponibles, superficiales o subterráneas, en conformidad con lo dispuesto en el artículo 147 bis".*

- Riesgo de afectación del acuífero. *"Excepcionalmente, de existir riesgo de que su aprovechamiento pueda generar una grave afectación al acuífero o a la fuente superficial de donde se extrae o, en caso de que este riesgo se haya materializado, la Dirección podrá limitar su uso o bien suspender su ejercicio mientras persista esta situación (…) Para efectos de la ponderación del riesgo descrito en el inciso anterior o de la evaluación se considerará especialmente el resguardo de las funciones de subsistencia, consumo humano, saneamiento y preservación ecosistémica, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 bis".*

[215] Informe de la Biblioteca del Congreso Nacional; Eduardo Baeza Gómez 2018. Disponible en línea: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26721/2/Informe_Codigo_de_Aguas.pdf

[216] Artículo de prensa digital del Senado. Disponible en línea: https://www.senado.cl/noticias/agua/reforma-al-codigo-de-aguas-sala-inicio-el-debate-en-general

[217] Informe comparado reforma al Código de Aguas de la DGA. Disponible en línea: https://dga.mop.gob.cl/Documents/Boletin7543-12enero_2018.pdf

- Protección de la sustentabilidad del acuífero. *"Si la explotación de aguas subterráneas produce una degradación del acuífero o de una parte del mismo, al punto que afecte su sustentabilidad, la Dirección General de Aguas si así lo constata deberá, de oficio o a petición de uno o más afectados, limitar el ejercicio de los derechos de aprovechamiento en la zona degradada, a prorrata de ellos, de conformidad a sus atribuciones legales (…) Se entenderá que se afecta la sustentabilidad del acuífero cuando con el volumen de extracción actual se produce un descenso sostenido o abrupto de los niveles freáticos del acuífero".*

- Recarga de aguas. *"La recarga artificial de aguas podrá realizarse para distintos fines, tales como resguardar la preservación ecosistémica, incluyendo la mejora o mantención de la sustentabilidad del acuífero; evitar la intrusión salina; aprovechar la capacidad depuradora del subsuelo; infiltrar agua desalinizada o residuos líquidos regulados por la normativa ambiental; o aprovechar la capacidad de almacenamiento y conducción de los acuíferos para posteriormente posibilitar la reutilización de estas aguas".*

- Caudal ecológico. La Dirección General de Aguas *"podrá establecer un caudal ecológico mínimo, respecto de aquellos derechos existentes en las áreas declaradas bajo protección oficial de la biodiversidad, como los parques nacionales, reservas nacionales, reservas de región virgen, monumentos naturales, santuarios de la naturaleza, los humedales de importancia internacional y los sitios prioritarios de primera prioridad".*

10.2. Mitigar con planificación territorial

En relación con las iniciativas de ley antes identificadas, una pregunta de fondo que es necesario hacerse es si basta con instrumentos de gestión ambiental como el SEIA para anticipar y resolver exitosamente impactos ambientales significativos negativos en laderas de cerro.

Consideramos, como equipo consultor, que el SEIA es insuficiente, pues representa una aplicación parcial, proyecto a proyecto, que no se condice con la necesidad de anticipar y gestionar, efectivamente, efectos agregados y/o acumulativos sobre el territorio. En definitiva, es necesario complementar con una mirada integral, a través de otros instrumentos de gestión ambiental como la planificación territorial.

Como se mencionó en los informes anteriores de esta consultoría, es fundamental avanzar en la creación de un marco jurídico que contemple, entre otros aspectos, la protección de

los suelos[218], así como generar capacidades para la implementación efectiva de los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), establecidos por la Ley N°21.073 de 2018, sobre fortalecimiento de la regionalización del país. Revisemos las principales características de los PROT:

- Son competencia del GORE. Entre las funciones y atribuciones del Gobierno Regional, se encuentra *"elaborar y aprobar el plan regional de ordenamiento territorial en coherencia con la estrategia regional de desarrollo y la política nacional de ordenamiento territorial, previo informe favorable de los ministros que conforman la Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio establecida en el párrafo quinto de este literal".*

- Es un instrumento indicativo. El PROT *"es un instrumento que orienta la utilización del territorio de la región para lograr su desarrollo sustentable a través de lineamientos estratégicos y una macro zonificación de dicho territorio".*

- Completa vacíos normativos urbanos. El PROT *"también establecerá, con carácter vinculante, condiciones de localización para la disposición de los distintos tipos de residuos y sus sistemas de tratamientos y condiciones para la localización de las infraestructuras y actividades productivas en zonas no comprendidas en la planificación urbanística, junto con la identificación de las áreas para su localización preferente. El incumplimiento de las condiciones provocará la caducidad de las autorizaciones respectivas, sin perjuicio de las demás consecuencias que se establezcan. El plan reconocerá, además, las áreas que hayan sido colocadas bajo protección oficial, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación respectiva".*

- Su ámbito de aplicación es regional. El PROT *"será de cumplimiento obligatorio para los ministerios y servicios públicos que operen en la región y no podrá regular materias que tengan un ámbito de influencia u operación que exceda del territorio regional ni áreas que estén sometidas a planificación urbanística".*

- Su diseño es participativo y bajo criterios de Evaluación Ambiental Estratégica. *"La elaboración del plan regional de ordenamiento territorial se iniciará con un diagnóstico de las características, tendencias, restricciones y potencialidades del territorio regional. El plan será sometido a un procedimiento de consulta pública que comprenderá la imagen objetivo de la región y los principales elementos y alternativas de estructuración del territorio regional que considere el gobierno*

[218] Desde el 2019 que existe un esfuerzo colaborativo por crear un proyecto de ley marco sobre suelos. Disponible en línea: https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/anteproyecto-ley-marco-suelos-senado-ods-2

regional. Dicho procedimiento tendrá una duración de, al menos, sesenta días, debiendo consultarse paralelamente a las municipalidades de la región y a los organismos que integren el gobierno regional. Los antecedentes anteriores servirán, en su caso, de base en el diseño del plan regional ajustándose a lo establecido en el Párrafo 1° bis del Título II de la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente."

- Son coordinados a través de una Política Nacional de Ordenamiento Territorial. *"Una Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio, que integrarán los Ministerios de Vivienda y Urbanismo, cuyo titular lo presidirá; del Interior y Seguridad Pública; Secretaría General de la Presidencia; de Economía, Fomento y Turismo; de Desarrollo Social; de Obras Públicas; de Agricultura; de Minería; de Transportes y Telecomunicaciones; de Bienes Nacionales; de Energía y del Medio Ambiente propondrá, para su aprobación por el Presidente de la República, las políticas nacionales de ordenamiento territorial y desarrollo rural y urbano, así como la reglamentación de los procedimientos para la elaboración, evaluación y actualización, incluidos los referidos a la consulta pública, los contenidos mínimos que deberán contemplar, la constitución de un consejo consultivo de la sociedad civil para esta Comisión y los tipos de condiciones que podrán establecer los planes regionales de ordenamiento territorial, en concordancia con lo establecido en el párrafo segundo del presente literal, sin que puedan tales condiciones tener efecto retroactivo. Las citadas políticas y propuestas se aprobarán mediante decreto supremo, expedido a través del Ministerio del Interior y Seguridad Pública y suscrito, además, por los Ministros integrantes de la Comisión Interministerial. La política nacional de ordenamiento territorial contendrá principios, objetivos, estrategias y directrices sobre la materia, así como las reglas aplicables a las redes e infraestructuras que tengan un ámbito de influencia u operación que exceda al territorio regional".*

Debido a su carácter general y regional, la normativa que establece los PROT nada dice sobre laderas de cerro. Sí hace referencia explícita al interés de completar vacíos normativos, disponiendo una localización de las infraestructuras y actividades productivas en zonas no comprendidas en la planificación urbanística, junto con la identificación de las áreas para su localización preferente. Dependerá entonces, de la aplicación que le otorguen a los PROT los Gobiernos Regionales Metropolitano y de Valparaíso, su capacidad de establecer "vocaciones productivas" para el mundo rural, con restricciones ambientales para actividades productivas en pendiente, considerando no sólo al sector silvoagropecuario, sino que también al minero, inmobiliario, energético y turístico.

En el caso de la Región Metropolitana de Santiago, la formulación del PROT se realizó entre los años 2012 y 2015, a través de un trabajo exhaustivo de recopilación de información y de

implementación territorial de la estrategia de desarrollo[219]. Esta estrategia incluye entre sus ejes *"Santiago, región limpia y sustentable",* donde se señala explícitamente como meta (i) promover el uso sustentable y estratégico del agua; (ii) proteger la disponibilidad de suelo agrícola con factibilidad de explotación; (iii) liderar el desarrollo de un sistema regional de áreas verdes; (iv) aportar en la disminución de la contaminación atmosférica en la región; (v) incentivar el uso de energías limpias; y (vi) promover un sistema regional de adaptación a los efectos del cambio climático en la región[220]. Habrá que observar cómo el actual gobernador regional realiza gestiones para actualizar el PROT, según una nueva estrategia de desarrollo.

En el mismo orden de ideas, el nuevo gobernador de Valparaíso deberá resolver si se encuentra dentro de sus prioridades actualizar la estrategia desarrollo e iniciar el proceso de elaboración del PROT[221]. Este último proceso se anticipa especialmente desafiante, pues deberá armonizar diferentes instrumentos de ordenamiento territorial vigentes, como el Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso PREMVAL, incluyendo sus versiones Satélite Borde Costero Norte y Sur; los Planes Reguladores Intercomunales de Alto Aconcagua y Campana; así como los planes reguladores de las 38 comunas de la región. Al respecto, es conveniente consignar que, en el marco del GEF Montaña, se realizó un proceso de planificación ecológica, a escala 1:25.000, para toda la RM y seis municipios de la región de Valparaíso, con participación de municipios, servicios públicos regionales y académicos. Ese proceso, desarrollado en los años 2019 y 2020, definió prioridades de preservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad existente en todo el territorio; además de recomendaciones a las actividades productivas en los valles, laderas de cerros y montañas.

[219] Ubilla, Bravo (2015). Proceso de formulación del Plan Regional de Ordenamiento Territorial de la Región Metropolitana de Santiago (Plan Regional de Ordenamiento Territorial de la Región Metropolitana de Santiago) Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. Disponible en línea: https://www.researchgate.net/profile/Gerardo-Ubilla-Bravo/publication/291344366_Proceso_de_formulacion_del_Plan_Regional_de_Ordenamiento_Territorial_de_la_Region_Metropolitana_de_Santiago/links/56a1059c08ae984c4498c5de/Proceso-de-formulacion-del-Plan-Regional-de-Ordenamiento-Territorial-de-la-Region-Metropolitana-de-Santiago.pdf

[220] Estrategia Regional de Desarrollo Metropolitano. Disponible en línea: https://www.gobiernosantiago.cl/estrategia-desarrollo-regional/

[221] Artículo de prensa digital sobre el entonces candidato a gobernador por la región de Valparaíso, sobre la Estrategia de Desarrollo Regional y el PROT. Disponible en línea: https://www.convergenciamedios.cl/2021/04/la-planificacion-y-el-ordenamiento-territorial-de-la-region-de-valparaiso-una-materia-pendiente/

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES INFORME FINAL

Mientras concluía la elaboración del presente documento, el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) publicaba su último informe, alertando sobre las negativas consecuencias de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) sobre la vida en el planeta. Junto a la sostenida mega sequía que afecta a la zona centro sur del país, este informe no hace más que reiterar el posicionamiento de Chile como un país extremadamente vulnerable frente a los efectos del cambio climático, urgiendo por una acelerada implementación de medidas de adaptación y mitigación en la materia.

Lograr proteger la composición, estructura y funciones de los ecosistemas nativos presentes en las laderas de cerro en el área de influencia del proyecto GEF Montaña es un desafío que se encuentra alineado con la respuesta institucional que demanda el complejo panorama ambiental y climático actual. En este sentido, es fundamental poder comprender de la mejor forma posible las causas que originan impactos significativos sobre la biodiversidad de montaña, analizando mecanismos para evitar y/o minimizar los efectos negativos y maximizar aquellos positivos.

Considerando la información presente en el Informe Final, así como en los dos informes de avance que lo precedieron, a continuación, se ofrece un conjunto de conclusiones y recomendaciones para ser analizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y la Contraparte Técnica de la presente consultoría, correspondientes al Ministerio de Agricultura.

a) **Una primera conclusión dice relación con que existen diversas prácticas productivas con impacto significativo en la biodiversidad y ecosistemas nativos de las laderas de cerro que integran el área del proyecto GEF Montaña. Éstas se explican a través de diversas causas, tanto directas como indirectas, relacionadas principalmente con cinco sectores de la economía nacional: minero, energético, inmobiliario, turístico y silvoagropecuario.**

Según una revisión exhaustiva que incluyó diferentes fuentes de información, tanto primaria (entrevistas con expertos) como secundaria (notas de prensa, literatura científica, documentos de organizaciones especializadas, jurisprudencia administrativa y judicial, así como visualización de cartografía), existe evidencia sobre prácticas productivas en pendientes iguales o superiores al 15%, con origen en los sectores energético, inmobiliario, turístico, minero y silvoagropecuario.

Las prácticas productivas a las que hacemos referencia surgen como consecuencia de un conjunto de causas, tanto indirectas como directas. Las primeras dicen relación con el entorno político-institucional en el cual se ha desenvuelto la economía nacional durante las últimas tres décadas, como consecuencia de la apertura a mercados internacionales,

modernización de infraestructura, desarrollo de capacidades productivas y vacíos normativos. Las segundas, en cambio, comprenden causas relacionadas con el acceso a capital, avances tecnológicos y ventajas comparativas del uso de suelo en pendiente.

Todo parece indicar que sin mediar acciones legislativas y/o de política pública orientadas a mitigar impactos negativos significativos en ecosistemas de montaña, los próximos años podrán ser de expansión de la actividad minera en la zona central de Chile (zona de influencia del proyecto GEF Montaña), debido a los yacimientos de cobre que existen por explotar, principalmente en la Cordillera de los Andes.

Un incremento productivo de este tipo posiblemente traerá aparejado un aumento de la demanda energética, lo que podría conllevar al desarrollo de nuevos proyectos de transmisión eléctrica ubicados en laderas de cerros, evitando así conflictos socioambientales con comunidades locales viviendo en el plano. El sector inmobiliario seguramente no se quedará atrás, desarrollando suelos agrícolas en desuso por la falta del recurso hídrico, debido al cambio en los patrones de precipitaciones en la zona central del país.

Es en relación con esta primera conclusión que se recomienda avanzar en el diseño e implementación de un marco territorial capaz de anticiparse a los posibles impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas, armonizando diferentes vocaciones productivas para distintas áreas de la región Metropolitana y de Valparaíso, con tipos de uso de suelo asociados a zonificaciones que se elaboren en forma participativa, con base científica y procesos transparentes, entregando certeza al regulado mediante indicaciones técnicas que tengan el carácter de vinculantes.

Esta recomendación guarda estrecha relación con diferentes temas tratados en los informes entregados durante esta consultoría, específicamente sobre la necesidad urgente de velar por una mayor protección del suelo. Desde un punto de vista regulatorio, se vincula al anhelo de contar con una Ley General de Suelos, derogar y/o modificar el D.L. N˚3516 sobre subdivisión de predios rústicos, y limitar la aplicación del artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), sobre subsidio a la demanda para la primera vivienda. Desde un punto de vista institucional, dice relación con fortalecer capacidades de los Gobiernos Regionales y Municipales, para el diseño e implementación de los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial, Planes Reguladores Metropolitanos, Seccionales y Comunales, incluyendo ordenanzas para la protección de laderas similares a las de la experiencia municipal existente en Pensilvania y Perú, por citar algunos ejemplos[222].

[222] Ordenanzas Municipales de Pensilvania para regular las laderas. Disponible en línea: https://conservationtools.org/guides/59-steep-slope-ordinance; Ordenanza Municipal del Distrito de Ate en Perú. Disponible en línea: https://sinia.minam.gob.pe/normas/declaran-areas-proteccion-ambiental-conservacion-turismo-educacion-las

El ordenamiento territorial, mediante iniciativas de ley y/o implementación de instrumentos actualmente vigentes, debiera ser capaz de integrar espacialmente lo urbano con lo rural, permitiendo la coexistencia de diferentes intereses productivos sobre el territorio, y resguardando a su vez el medio ambiente y sus distintos componentes. Asimismo, reconociendo dentro de las alternativas de uso de suelo el cuidado especial que merecen las laderas con pendientes iguales o superiores al 15%, debido a su fragilidad y los servicios ecosistémicos que estos proveen para las personas.

Una categoría urbana que parece razonable para ser considerada como aplicable en zonas rurales, en cuanto a sus efectos sobre la ordenación del territorio y protección de laderas, son las denominadas “Áreas de Protección Ecológica”. Corresponden a aquellas áreas que debieran mantenerse en su estado natural, para asegurar y contribuir al equilibrio y calidad del medio ambiente, como asimismo preservar el patrimonio paisajístico. Son parte integrante de estas zonas, los sectores altos de las cuencas y microcuencas hidrográficas; los reservorios de agua y cauces naturales; las áreas de preservación del recurso nieve, tanto para su preservación como fuente de agua potable, como para evitar el emplazamiento de construcciones dentro de las canchas de esquí; las cumbres y los farellones; los enclaves de flora y refugios de fauna; como, asimismo, los componentes paisajísticos destacados.

b) **Una segunda conclusión dice relación con la identificación de los programas de fomento para el sector silvoagropecuario, y particularmente del programa de fomento del Estado en el contexto de la denominada Ley Nº18.450, para el Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, dentro de un abanico amplio de causas directas e indirectas que han permitido el desarrollo de actividades productivas en laderas de cerro dentro del área de influencia del proyecto GEF Montaña, tales como el cultivo de frutales.**

Según se desprende de la elaboración de la matriz-catastro a propósito del Informe de Avance I, que identificó y analizó 73 programas de fomento del Estado, se pudo determinar que el apoyo fiscal al desarrollo del sector silvoagropecuario es el más relevante de las cinco áreas o sectores analizados para efectos de la presente consultoría. Esto, en atención a tres elementos de decisión: (i) cuantía del aporte fiscal a la actividad privada; (ii) extensión de la superficie en hectáreas beneficiadas por los programas de fomento; (iii) impactos de las prácticas productivas sobre laderas de cerros.

Entre los programas de fomento del Estado identificados y analizados, el orden de magnitud de los aportes realizados a través de la Ley N°18.450 resultan significativos. Así, por ejemplo,

la Ley de Presupuestos 2021, asignó para la Partida 13, Capítulo 06, Programa 01, correspondiente a la CNR, un monto de $1.098.777.000 al INDAP, vía pre-financiamiento del artículo tercero de la ley N°18.450; y $68.654.435.000 por concepto de bonificación por inversiones de riego y drenaje. Si bien estas transferencias han fluctuado en el tiempo, si se hace una comparación hasta el año 2015, se mantienen siempre en un rango de capital alto, muy superior en cuantía a los demás programas de fomento identificados y analizados en la matriz-catastro, incluso el D.L. N°701 y el SIRSD-S, dentro del área de estudio. Esto se ve complementado con los datos para el Presupuesto correspondiente al año 2022, donde el financiamiento de la línea programática de fomento al riego y drenaje aumentará en un 16,7% en comparación con el período anterior[223].

Considerando esta segunda conclusión, será fundamental velar por el desarrollo e incorporación de criterios técnicos claros respecto a la implementación de la Ley N°18.450, para evitar impactos significativos negativos en la biodiversidad y ecosistemas de montaña presentes en las laderas de cerros, así como con acciones del Estado que permitan apoyar a la familia campesina en todas las etapas de desarrollo de sus proyectos.

En cuanto a este último punto, es necesario considerar que las bonificaciones de riego estarán focalizadas en pequeños productores agrícolas, con una superficie máxima de 200 hectáreas, por lo que es importante considerar un apoyo técnico robusto, y un sistema de acompañamiento del Estado que asegure que los usuarios de la Ley N°18.450 efectivamente implementen en sus proyectos de riego los criterios técnicos contenidos en el Manual de Especificaciones Técnicas de Buenas Prácticas de Manejo de Suelos en Laderas y el Protocolo para la Selección de Alternativas para la Conservación de Suelos en Laderas, ambos elaborados por el SAG.

En el mismo orden de ideas, y en caso de prosperar el proyecto de ley que busca prorrogar la vigencia de la Ley Nº18.450, se recomienda que la resolución conjunta del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente que apruebe la bonificación de riego en laderas especifique el o los mecanismos de apoyo técnico que tendrán aquellas personas que participen del proceso, y cuáles serán los criterios técnicos para la protección de las laderas de cerros que deberán ser considerados en los proyectos de riego, reduciendo al mínimo la discrecionalidad del propietario al momento de desarrollar la actividad de cultivo sobre este tipo de suelos.

[223] El Mercurio, Revista Campo (2021): Disponible en: Salta el riego en el presupuesto. Disponible en: https://digital.elmercurio.com/Ranking?date=2021/11/08&section=EMSU&publication=mercurio&action=getRanking.

c) **Una tercera conclusión es que es necesario avanzar en la construcción de un marco normativo y de política pública que permita prevenir y mitigar posibles impactos negativos sobre los diversos componentes del medio ambiente ocasionados por los cultivos en laderas de cerros. Para ello, el perfeccionamiento y la correcta implementación de los instrumentos de ordenación territorial (IOT) será esencial. Mecanismos como el SEIA, por sí mismos, no parecen ser suficientes para mitigar de manera integral los posibles impactos significativos negativos identificados.**

Según se desprende del análisis contenido en el Informe de Avance II, las practicas productivas de cultivo de frutales en laderas de cerros, llevadas a cabo en parte gracias a las bonificaciones de riego, pueden generar una serie de impactos significativos negativos sobre diferentes componentes del medio ambiente, si éstas no son realizadas de manera adecuada.

En el caso del aire pueden existir impactos relacionados con el aumento en la concentración de los denominados gases de efecto invernadero (GEI); emisiones de amoniaco y óxido de nitrógeno; liberación de material particulado; y pérdida de capacidad de secuestro. En el caso del suelo existen impactos relacionados con la contaminación difusa por acidificación, deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, compactación y erosión. En el caso del agua existen impactos sobre la calidad y cantidad del recurso. En el caso de la biota en la calidad y cantidad de flora y fauna, terrestre y acuática. Por último, en el caso del ecosistema impactos sobre su composición, estructura y funciones.

Considerando esta tercera conclusión, se recomienda avanzar en la elaboración y aplicación de instrumentos tales como los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT). Estos procesos deberán ser coherentes con aspectos de relevancia tales como la gestión hídrica y la restauración de paisaje productivo, velando por la recuperación de la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos en zonas de clara vocación silvoagropecuaria.

Los procesos de elaboración e implementación de los PROT pueden ser una vía para anticipar y resolver exitosamente impactos ambientales significativos negativos en laderas de cerro. En este sentido, consideramos que la planificación territorial puede entregar una mirada integral y a largo plazo sobre los impactos ambientales que podrían generarse por actividades fomentadas a través de instrumentos del Estado, tales como el cultivo de frutales en laderas. Esta mirada puede tener ventajas por sobre otros mecanismos que también han sido propuestos, como, por ejemplo, el sometimiento de los proyectos de riego al SEIA.

Una pregunta de fondo que es necesario hacerse es si instrumentos de gestión ambiental como el SEIA son suficientes para anticipar y resolver exitosamente los posibles impactos

ambientales significativos negativos ocasionados por actividades productivas en laderas de cerro. Pareciera ser que el SEIA puede ser una vía válida para prevenir la ocurrencia de determinados impactos en lugares específicos (tales como suelos frágiles o en cuencas hidrográficas sobre demandadas), pero sería en definitiva insuficiente, pues representa una aplicación parcial de evaluación de impacto, proyecto a proyecto, que no se condice con la necesidad de anticipar y gestionar, efectivamente, efectos agregados y/o acumulativos sobre el territorio.

Sin perjuicio de lo anterior, será fundamental que la elaboración e implementación de los PROT considere aspectos tales como la gestión hídrica en un contexto actual de mega sequía nacional y crisis climática global, las cuales incrementan los posibles impactos negativos ocasionados por el desarrollo de actividades agropecuarias en laderas de cerros en el área de influencia del proyecto GEF Montaña.

Asimismo, será necesario incluir en los procesos de elaboración e implementación de este tipo de instrumentos de política pública directrices relativas a la restauración de paisajes, con el fin de restituir funcionalidades ecológicas, sociales y económicas de relevancia de ecosistemas que puedan haberse visto degradados por el desarrollo de este tipo de actividades. Tal como se desprende del Plan Nacional de Restauración de Paisajes (2021-2030), la incorporación de estos criterios de restauración de paisajes podrá conducir a beneficios para el territorio, tanto en materia ambiental como en relación con el bienestar de las comunidades que lo habitan, en aspectos tales como sustentabilidad y resiliencia frente al cambio climático, por medio de la recuperación de biodiversidad y en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos[224].

Además de lo anterior, la elaboración e implementación adecuada de este tipo de instrumentos territoriales, que reconozcan criterios tales como los señalados anteriormente, pueden resultar de utilidad para mejorar la aplicación de instrumentos de fomento como el establecido mediante la Ley Nº18.450, por cuanto puede adecuar de mejor forma su aplicación en los distintos territorios, de acuerdo con las necesidades sociales, económicas y ambientales que existan en ellos en un momento determinado. Esto puede repercutir, por ejemplo, en la toma de decisiones por parte de la CNR en relación con qué tipos de proyectos de riego podrán ser priorizados para cada región, o para definir posibles restricciones respecto a donde aplicar las bonificaciones al riego tecnificado. Por ejemplo, limitando la posibilidad de presentar proyectos de riego que se ejecuten en laderas con pendiente mayor o igual a 15%, en suelos frágiles o en determinadas cuencas hidrográficas que se encuentren sobrexplotadas.

[224] Ministerio de Agricultura, Ministerio del Medio Ambiente y CONAF (2021): Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030. Disponible en: https://consultasciudadanas.mma.gob.cl/storage/consulta/antecedentes/b6d654bb-2ed2-42a6-aac6-dc6ab3a31b25.pdf.

d) **Finalmente, una cuarta conclusión es que en la actualidad existen prácticas que son incentivadas por medio de programas de fomento del Estado, cuya aplicación puede generar impactos significativos positivos no sólo en términos productivos, sino que también en términos ambientales, especialmente sobre los ecosistemas y la biodiversidad presentes en laderas de cerros.**

Algunas de las buenas prácticas identificadas y analizadas a la largo de la presente consultoría son la conservación de bosque nativo a través de la ordenación forestal; la construcción de terrazas y barreras vivas para el cultivo en laderas; las prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa; la construcción de cercos; y la apicultura orgánica.

Respecto de cada una de estas actividades se ha procedido a estudiar sus impactos positivos sobre los diversos componentes del medio ambiente. Sin perjuicio que el orden de magnitud puede variar dependiendo de la práctica y del componente que se consideró, es importante tener presente que su aplicación a nivel de territorio en general puede traer aparejados beneficios en términos de conservación del suelo, de mejoramiento de la calidad del aire o del agua, o de conservación de determinadas especies de flora y fauna.

Considerando esta conclusión, será importante generar medidas efectivas que incentiven la difusión y aplicación de estas prácticas, especialmente en aquellas zonas donde existan laderas de cerros. Asimismo, se recomienda que estas actividades de difusión y aplicación de buenas prácticas en materia agrícola y forestal sean acompañadas a su vez de recursos suficientes para financiar actividades de investigación que complementen su implementación.

De esta manera, se podrá determinar y, en la medida de lo posible, cuantificar, de mejor forma los beneficios que dichas buenas prácticas pueden traer aparejadas en términos tanto ambientales como productivos. Esta determinación y cuantificación de los impactos positivos podría aportar significativamente, por una parte, a la protección efectiva de la composición, estructura y funciones de ecosistemas nativos presentes la zona central del país, y por otra, permitir seguir fomentando actividades productiva agrícolas, forestales y ganaderas que sean coherentes con dichos fines de conservación.

En cuanto a la práctica de ordenación forestal (así como otras prácticas bonificadas por la Ley N°20.283, como aquellas que favorezcan la regeneración, protección o recuperación de formaciones xerofíticas de alto valor ecológico o de bosques nativos de preservación, o de actividades silviculturales destinadas a la obtención de productos madereros y no madereros), se sugiere fortalecer la Ley Nº20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Esto se podría lograr, por ejemplo, mediante modificaciones que

permitan ampliar el espectro de beneficiarios a través de la simplificación de los procesos de postulación a los concursos públicos, y proveer mayor asistencia técnica a pequeños y medianos propietarios para la correcta implementación de los planes de manejo, lo que permita en definitiva garantizar la total ejecución de las actividades y el pago de las bonificaciones correspondientes.

Asimismo, se podrían promover el desarrollo de actividades tempranas e integradas de manejo sustentable, conservación y restauración de bosque nativo de propiedad de pequeños y medianos propietarios, que garanticen el correcto manejo de los bosques con criterios de ordenación forestal en el largo plazo. En esta misma línea, se podría incentivar la asociatividad entre pequeños y medianos propietarios, facilitando la formación de cooperativas u otro tipo de asociaciones de predios bajo ordenación forestal, lo que permitiría a estos acceder a mercados donde puedan comercializar determinados productos madereros y no madereros, tales como la biomasa extraída de modo sustentable (que podría ser certificada de acuerdo con algún sistema de certificación nacional o internacional) o créditos de carbono.

En cuanto a posibles mejoras para incentivar el desarrollo de actividades de prácticas silvopastoriles o de ganadería regenerativa, se recomienda fortalecer los procesos de capacitación de buenas prácticas ganaderas, así como de mecanismos de asistencia y transferencia técnica directa a pequeños propietarios de ganado en zonas con laderas de cerros. Una de las principales problemáticas observadas a lo largo de la presente consultoría dice relación a la dificultad que tienen diversos propietarios para cumplir con los requisitos formales establecidos para la obtención de los incentivos, así como el desconocimiento respecto al valor ecológico, ambiental y económico de los predios donde desarrollan habitualmente sus actividades.

Sin duda, uno de los principales desafíos ha sido la existencia de importantes brechas de información respecto a la determinación de los impactos positivos como negativos que pueden tener los programas de fomento productivo del Estado. En este sentido, se espera que el análisis efectuado en los diversos informes desarrollados para la presente consultoría sirva como un primer insumo para acortar estas brechas de información actualmente existentes, y permita a los distintos organismos del Estado involucrados en el diseño y ejecución de este tipo de programas de incentivos seguir mejorando los aspectos ambientales más relevantes de los mismos.

ANEXO I: MATRIZ-CATASTRO

1. Sector Silvoagropecuario

MATRIZ – CATASTRO INCENTIVOS PRODUCTIVOS SECTOR SILVOAGROPECUARIO							
Sector	**Institución/ Unidad u organismo**	**Nombre**	**Objetivo**	**Tipo de incentivo**	**Marco legal y regulatorio**	**Región**	**Fuente**
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Corporación Nacional Forestal, Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal.	Bonificaciones Forestales DL 701[225]	Incentivar actividad forestal.	Subsidio.	Ley N° 19.561, que Modifica el Decreto Ley N° 701, de 1974, sobre fomento forestal. Decreto Ley N° 701, de 1974, del Ministerio de Agricultura, Fija régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la	Metropolitana Valparaíso	https://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/potestades.html https://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/subsidio_historico.html

[225] Actualmente se encuentra sin fondos asignados debido a la finalización del período de prórroga aprobado mediante Ley N° 20.488, por lo que en la práctica este subsidio no ha sido utilizado desde el 31 de diciembre de 2012. Sin perjuicio de lo anterior, la normativa que regula estas bonificaciones forestales se encuentra actualmente vigente, razón por la cual se hace mención de la misma en esta matriz.

					forestación y establece normas de fomento sobre la materia; Decreto N° 192, de 1998, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba Reglamento para el Pago de Bonificaciones Forestales; Decreto N° 193, de 1998, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba Reglamento General del Decreto Ley N° 701, de 1974, sobre Fomento Forestal.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Corporación Nacional	Fondo de conservación, recuperación y manejo	Incentivar protección, recuperación y mejoramiento	Subsidio.	Ley N° 20.283, Sobre recuperación del bosque nativo y	Metropolitana Valparaíso	https://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/potestades.html

	Forestal, Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal.	sustentable del bosque nativo.	de bosques nativos.		fomento forestal; Decreto N° 93, de 2008, del Ministerio de Agricultura, Reglamento general de la ley sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Decreto N° 95, de 2008, del Ministerio de Agricultura, Reglamento del fondo de conservación, recuperación y manejo sustentable del bosque nativo; Decreto N° 18, de 2019, del Ministerio de Agricultura, que		https://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/subsidio_historico.html

					Fija tabla de valores para el año 2020, que determina monto máximo de las bonificaciones para las actividades a que se refiere el artículo 22° de la Ley Nº 20.283, sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Corporación Nacional Forestal, Oficina Central.	Desarrollo de investigación del bosque nativo.	Incentivar y apoyar el desarrollo de investigación y proyectos en relación a la con el bosque nativo y la conservación de la biodiversidad, así como la creación y establecimiento de programas	Subsidio.	Ley N° 20.283, Sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal; Decreto N° 96, de 2008, del Ministerio de Agricultura, que Reglamenta los recursos	Metropolitana Valparaíso	https://www.conaf.cl/cms/editorweb/transparencia/potestades.html

			de capacitación, educación y transferencia tecnológica para habitantes de áreas rurales cuyo medio de vida es el bosque nativo.		destinados a la investigación del bosque nativo.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Comisión Nacional de Riego (CNR), Departamento de Fomento al Riego y Drenaje.	Fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje.	Incrementar el área de riego, mejorar el abastecimiento de aguas en superficies regadas en forma deficitarias, mejorar la calidad y la eficiencia de la aplicación del agua de riego o habilitar suelos agrícolas de mal drenaje.	Subsidio.	Ley N° 18.450, que Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje; Decreto N° 95, de 2015, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba nuevo reglamento de la Ley N° 18.450; Decreto con Fuerza de Ley N° 7, de 1983, del Ministerio de Economía, que Fija texto	Metropolitana Valparaíso	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/pdtta/-/ta/AR002/SB/SB/42777876?estadoItem=Publicado

					refundido del Decreto Ley N° 1.172, de 1975, que creo la Comisión Nacional de Riego.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Comisión Nacional de Riego; Gobierno Regional (GORE).	Convenio CNR – GORE.	Complementar aportes del Estado a través del concurso CNR, mediante transferencias al GORE (2015-2019)	Transferencia.	Ley N° 18.450, que Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje[226]; Resolución CNR Exenta N° 327, del 23 de enero de 2020.	Metropolitana	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/pdtta/-/ta/AR002/SB/SBI/43489916?estadoItem=Publicado https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/documents/10179/62801/Convenio+CNR+-+GORE+Regi%C3%B3n+Metropolitana.pdf_158

[226] El Artículo 2º transitorio de la LEY 20401, publicada el 04.12.2009, prorrogó la vigencia de la presente norma por el plazo de 12 años a contar de la fecha de su publicación.

							1625962517/1ba7daa7-9bb6-411f-bff8-6abb36b85375
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Servicio Agrícola y Ganadero, División de Gestión Estratégica.	Incentivos para la sustentabilidad agroambiental de suelos agropecuarios.	Incentivar la recuperación de suelos agropecuarios para productores no considerados como pequeños productores agrícolas por la Ley N˚ 18.910.	Incentivo.	Ley N˚ 20.412, que Establece un sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios; Decreto N˚ 83, de 2010, del Ministerio de Agricultura, que Declara clasificación de suelos agropecuarios y forestales de todo el país; Decreto N˚ 51, de 2011, que Fija reglamento de la Ley N˚ 20.412 que establece un sistema de	Metropolitana Valparaíso	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/directorio-de-organismos-regulados/?org=AR006&pagina=4855803

					incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios; Decreto N° 18, de 2015, del Ministerio de Agricultura, que Modifica Decreto Supremo Nº 51, de 2011, del Ministerio de Agricultura, que fija el reglamento de la Ley Nº 20.412, que establece un sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios; Decreto 35, de 2016, del Ministerio de		

					Agricultura, que Modifica Decreto Supremo Nº 83, de 2010, del Ministerio de Agricultura, que declara clasificación de suelos agropecuarios y forestales en todo el país.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Servicio Agrícola y Ganadero, División de Gestión Estratégica.	Incentivos para prácticas de manejo y recuperación de suelos para la agricultura.	Incentivar a productores que no tengan la calidad de pequeños productores agrícolas a través de una bonificación estatal de los costos netos de las prácticas de manejo y de recuperación de suelos.	Incentivo.	Ley N° 19.604, Establece incentivos a la Agricultura.	Metropolitana Valparaíso	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/directorio-de-organismos-regulados/?org=AR006&pagina=4855803
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Crédito de enlace para obras de riego y drenaje.	Financiar parcialmente obras de riego y/o drenaje que	Crédito.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataform

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.		han obtenido el certificado de bonificación de riego y drenaje que otorga la Ley 18.450.		Desarrollo Agropecuario; Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo"; Resolución N° 68, de 17 de agosto de 2020, del Ministerio de Agricultura, que Modifica artículo N° 11 del Reglamento General de Créditos de INAP.		a-de-servicios/financiamiento/!k/Credito-de-Enlace-para-Obras-de-Riego-y-Drenaje
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Fomento de obras de riego o drenaje.	Fomentar la inversión privada en obras	Financiamiento.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de	Metropolitana Valparaíso	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/d

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.		de riego o drenaje, comprendidas en proyectos integrales y de uso múltiple, cuyo costo supere las 30.000 unidades de fomento.		Desarrollo Agropecuario; Ley N° 20.705, que Modifica ley Nº 18.450, con el fin de fomentar la inversión privada en obras de riego o drenaje, comprendidas en proyectos integrales y de uso múltiple, cuyo costo supere las 30.000 unidades de fomento; Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos		irectorio-de-organismos-regulados/?org=AR004#

					económicos de fomento productivo".		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Programa de obras menores de riego (PROM).	Mejorar el acceso, disponibilidad y gestión del recurso hídrico de predios de pequeños productores agrícolas afectados por situaciones de déficit hídrico prolongado, condiciones climáticas adversas o cuando esté en riesgo la condición normal de funcionamiento de una obra, a través de la ejecución de proyectos de inversión en obras de riego o drenaje.	Financiamiento.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 154647, de 7 de noviembre de 2014, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Sustituye normas técnicas y procedimientos operativos del programa de obras menores de riego.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-de-obras-menores-de-riego-(prom)

Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Crédito de corto plazo individual o empresas de enlace para incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios.	Entregar crédito de corto plazo para financiar los gastos asociados a las prácticas o las labores contenidas en los planes de manejo aprobados con recursos asociados al Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios SIRSD-S.	Crédito.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Ley N° 20.412, que Establece un sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios; Decreto N° 83, de 2010, del Ministerio de Agricultura, que Declara clasificación de suelos agropecuarios y forestales de todo el país; Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/cr%C3%A9dito-de-corto-plazo-individual-o-empresas-de-enlace-para-incentivos-para-la-sustentabilidad-agroambiental-de-los-suelos-agropecuarios

					Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo".		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Programa de Estudios de Riego y Drenaje.	Contribuir al desarrollo productivo de la Agricultura Familiar Campesina, a través de consultorías especializadas en las áreas de ingeniería, riego y drenaje, energía renovable no convencional y eficiencia energética, que permitan mejorar el acceso, disponibilidad y gestión del agua para la	Financiamiento.	Ley N° 18.450, que Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje; Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Ley N° 20.401, que Modifica la Ley N° 18.450 sobre fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje;	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-de-estudios-de-riego-y-drenaje

			producción silvoagropecuaria y actividades conexas en las explotaciones de pequeños (as) productores(as) agrícolas, beneficiarios(as) de INDAP.		Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo".		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Programa de riego y drenaje intrapredial – PRI.	Mejorar el acceso, disponibilidad y gestión del recurso hídrico a nivel predial, a través de la ejecución de proyectos de inversión en obras de riego o drenaje intrapredial, y de inversiones complementarias cuyo destino sea la bebida	Financiamiento.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 0319990, de 16 de marzo de 2016, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Sustituye normas técnicas y	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/proframa-de-riego-intrapredial---pri

			animal, uso doméstico y el riego de huertas familiares.		procedimientos operativos del programa de riego y drenaje intrapredial.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Programa de riego asociativo – PARA.	Mejorar el acceso, disponibilidad y gestión del recurso hídrico en los predios de pequeños productores agrícolas, a través de la ejecución de proyectos de inversión en obras de riego o drenaje asociativas extraprediales o mixtas.	Financiamiento.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 032551, de 16 de marzo de 2016, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Sustituye normas técnicas y procedimientos operativos del programa de riego asociativo.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-de-riego-asociativo---pra
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Crédito para manejo de bosque nativo.	Financiar parcialmente los costos de manejo del	Crédito.	Ley N° 20.283, Sobre recuperación del bosque	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataform

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.		bosque nativo, en predios de pequeños propietarios forestales, que califiquen como tal, según la Ley Nº20.283/2008, sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal; y que hayan recibido la asignación de la bonificación administrada por CONAF.		nativo y fomento forestal; Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo"; Resolución N° 68, de 17 de agosto de 2020, del Ministerio de Agricultura, que Modifica artículo N° 11 del Reglamento General de Créditos de INAP.		a-de-servicios/financiamiento/!k/financiamiento-parcial-de-costos-de-manejo-del-bosque-nativo
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Programa de Praderas	Contribuir al mejoramiento	Financiamiento.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del	Metropolitana	https://www.indap.gob.cl/servi

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Suplementarias y Recursos Forrajeros - (PPSRF).	de la productividad y/o sustentabilidad de los sistemas ganaderos de la Agricultura Familiar Campesina afectados por la variabilidad en la disponibilidad de forraje en períodos críticos, a través de establecimiento de praderas suplementarias y/o recursos forrajeros.		Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo".	Valparaíso	cios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/praderas-suplementarias-y-recursos-forrajeros
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Programa de Desarrollo de Inversiones - (PDI).	Apoyar el desarrollo de proyectos de inversión individuales o asociativos para la incubación, ampliación y/o diversificación de negocios agropecuarios o	Financiamiento.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-desarrollo-de-inversiones-pdi

			conexos de la Agricultura Familiar Campesina.		Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo"; Resolución Exenta N° 157971, de 13 de octubre de 2017, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Modifica normas técnicas y procedimientos operativos del Programa de Desarrollo de Inversiones, PDI, y fija nuevo texto refundido.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Crédito prendario.	Otorgar créditos a pequeños empresarios agrícolas	Crédito.	Decreto Ley N° 2.974, de 1979, del Ministerio de Agricultura,	Metropolitana Valparaíso	http://transparencia.indap.cl/2010/marconormativo.html

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.		relativos a la prenda agraria.		que Establece normas especiales sobre créditos que se otorguen a pequeños empresarios agrícolas y relativos a la prenda agraria.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Sistema de créditos de corto plazo.	Entregar créditos individuales o a empresas con plazo de hasta 359 días, destinados a financiar fundamentalmente el capital de trabajo requerido para desarrollar actividades económicas, así como activo fijo, siempre y cuando la capacidad de generación de recursos de la	Crédito.	Ley N° 18.010, que Establece normas para las operaciones de crédito y otras obligaciones de dinero que indica; Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 091, de 2004, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/normas-del-programa-de-credito-(al-12-12-2020)24ca68ecaefa640c827dff0000f03a80.pdf?sfvrsn=0 https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/

			inversión financiada permita cancelar el crédito en el plazo otorgado.		normas para operar el programa de créditos de INDAP.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Sistemas de créditos de largo plazo.	Entregar créditos individuales o a empresas cuya capacidad de generación de recursos para pagar la obligación requiere de un plazo superior a 359 días, con un máximo de 10 años, destinados a financiar fundamentalmente inversiones en activos fijos, así como capital de trabajo de actividades cuya capacidad de generación de recursos no permite el pago	Crédito.	Ley N° 18.010, que Establece normas para las operaciones de crédito y otras obligaciones de dinero que indica; Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 091, de 2004, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas para operar el programa de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/normas-del-programa-de-credito-(al-12-12-2020)24ca68ecaefa640c827dff0000f03a80.pdf?sfvrsn=0 https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/

			total dentro de los 359 días de plazo.		créditos de INDAP.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Sistema Especial de Financiamiento Integrado para Inversiones.	Establecer un sistema de financiamiento con recursos reembolsables, constituido por un componente de crédito de corto plazo como crédito de enlace, y otro componente de crédito de largo plazo como crédito complementario, que se entrega asociado al incentivo o bonificación de inversiones de los programas de INDAP.	Crédito.	Ley N° 18.010, que Establece normas para las operaciones de crédito y otras obligaciones de dinero que indica; Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 091, de 2004, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas para operar el programa de créditos de INDAP.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/normas-del-programa-de-credito-(al-12-12-2020)24ca68ecaefa640c827dff0000f03a80.pdf?sfvrsn=0 https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Sistema de Financiamiento	Establecer un sistema de	Crédito.	Ley N° 18.010, que Establece	Metropolitana	https://www.indap.gob.cl/docs

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Especial para mujeres y sus organizaciones.	préstamos que se otorguen a las mujeres y a sus organizaciones con condiciones especiales.		normas para las operaciones de crédito y otras obligaciones de dinero que indica; Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 091, de 2004, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas para operar el programa de créditos de INDAP.	Valparaíso	/default-source/default-document-library/normas-del-programa-de-credito-(al-12-12-2020)24ca68ecaefa640c827dff0000f03a80.pdf?sfvrsn=0 https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de	Sistema de Financiamiento Especial para jóvenes y sus organizaciones.	Establecer un sistema de préstamos que se otorguen a jóvenes y a sus organizaciones con	Crédito.	Ley N° 18.010, que Establece normas para las operaciones de crédito y otras obligaciones de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/normas-del-programa-

	Asistencia Financiera.		condiciones especiales.		dinero que indica; Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 091, de 2004, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas para operar el programa de créditos de INDAP.		de-credito-(al-12-12-2020)24ca68ecaefa640c827dff0000f03a80.pdf?sfvrsn=0 https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Financiamiento Especial para Turismo Rural.	Establecer un sistema de financiamiento especial para Turismo Rural, tanto para personas naturales como jurídicas (incluye EIRL), que estén	Crédito.	Ley N° 18.010, que Establece normas para las operaciones de crédito y otras obligaciones de dinero que indica; Ley N° 18.910, Ley Orgánica del	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/normas-del-programa-de-credito-(al-12-12-2020)24ca68ecaefa640c827dff0

			participando en algún programa de fomento productivo, y que hayan acreditado su condición de usuario de INDAP, para la implementación y/o fortalecimiento de emprendimientos Turísticos.		Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 091, de 2004, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas para operar el programa de créditos de INDAP.		000f03a80.pdf?sfvrsn=0 https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Crédito Especial para Pueblos Originarios, Individual y Organizaciones.	Establecer un sistema de créditos con condiciones especiales para pueblos originarios y sus organizaciones.	Crédito.	Ley N° 18.010, que Establece normas para las operaciones de crédito y otras obligaciones de dinero que indica; Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario;	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/normas-del-programa-de-credito-(al-12-12-2020)24ca68ecaefa640c827dff0000f03a80.pdf?sfvrsn=0

					Resolución Exenta N° 091, de 2004, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas para operar el programa de créditos de INDAP.		https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Crédito Impulso Turístico Rural: En la Ruta del Financiamiento del Turismo Rural.	Fomentar el desarrollo y fortalecimiento de la industria turística nacional vinculada al medio rural, a través del financiamiento de proyectos rentables que generen empleos y fomenten el desarrollo en zonas rurales.	Crédito.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/cr%C3%A9dito-impulso-tur%C3%ADstico-rural-en-la-ruta-del-finaciamiento-del-turismo-rural
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Programa de Financiamiento Crediticio para	Financiar las necesidades de capital de	Crédito.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Jóvenes del Campo de Chile "Programa Emprende Joven Rural".	trabajo y de inversión, requeridos para desarrollar actividades económicas y productivas, en lo jóvenes rurales del País.		Desarrollo Agropecuario.		indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-de-financiamiento-crediticio-para-j%C3%B3venes-del-campo-de-chile-programa-emprende-joven-rural
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Programa Adelante Mujer Rural: Programa de Financiamiento Crediticio para Mujeres del Campo Chileno.	Financiar las necesidades de capital de trabajo y de inversión, requeridos para desarrollar actividades económicas y productivas, en las mujeres rurales del País.	Crédito.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-adelante-mujer-rural-programa-de-financiamiento-crediticio-para-mujeres-del-campo-de-chile
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Programa de Apoyo a la Contratación de Seguros	Facilitar el acceso al Seguro Agrícola a los usuarios	Seguro.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataform

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Agropecuarios de INDAP.	productores de un cultivo y/o frutal que mediante el seguro pueda enfrentar los riesgos climáticos a que están expuestos, obteniendo con ello protección frente a un daño climático inevitable e imprevisto, recuperando parte los costos de producción y continuar con su actividad productiva.		Desarrollo Agropecuario.		a-de-servicios/financiamiento/!k/programa-de-apoyo-para-contrataci%C3%B3n-de-seguro-agr%C3%ADcola
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera.	Programa de apoyo para la contratación de seguro desgravamen.	Facilitar la contratación del seguro para minimizar el impacto económico de INDAP y la familia del usuario, por las deudas impagas	Seguro.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/seguro-que-permite-a-los-productores-

			producto del fallecimiento o invalidez total permanente que pueda afectar al deudor.				enfrentar-los-riesgos-de-la-producci%C3%B3n-pecuaria-bovina-a-trav%C3%A9s-de-una-compa%C3%B1%C3%ADa-de-seguros-que-indemniza-seg%C3%BAn-un-seguro-de-fallecimiento-e-invalidez-total-y-permanente
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Ministerio de Hacienda; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera;	Programa de apoyo para la contratación de Seguro Apícola.	Brindar protección, mediante el contrato con la compañía aseguradora, frente a enfermedades nominadas, inclemencias climáticas, incendio, transporte, responsabilidad civil y robo de	Seguro.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/seguro-ap%C3%ADcola https://www.indap.gob.cl/seguros/seguros-agropecuarios/seguro-apicola

	Corporación de Fomento de la Producción; Agroseguros, Departamento de Desarrollo y Promoción.		los apiarios, entre otras coberturas, tratando de reparar en parte o en su totalidad las consecuencias materiales negativas causadas en la masa apícola asegurada por efectos del siniestro.				https://www.agroseguros.gob.cl/seguro-apicola/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Ministerio de Hacienda; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera; Corporación de Fomento de la Producción;	Programa de Apoyo para la Contratación de Seguro Ganadero Bovino.	Brindar, mediante el contrato con la compañía aseguradora, protección frente a la muerte, enfermedades y robo de los animales, entre otras cosas, según la cobertura disponible en la póliza, tratando de reparar en	Seguro.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/seguro-que-permite-a-los-productores-enfrentar-los-riesgos-de-la-producci%C3%B3n-pecuaria-bovina-a-trav%C3%A9s-de-una-

	Agroseguros, Departamento de Desarrollo y Promoción.		parte o en su totalidad las consecuencias materiales negativas causadas en la masa ganadera bovina asegurada por efectos del siniestro.				compa%C3%B1%C3%ADa-de-seguros-que-indemniza https://www.indap.gob.cl/seguros/seguros-agropecuarios/seguro-ganadero https://www.agroseguros.gob.cl/seguros-agricolas/ganado-bovino/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Ministerio de Hacienda; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera; Corporación de Fomento de la Producción;	Programa de apoyo para la contratación de seguro ganadero Ovino.	Brindar, mediante el contrato con la compañía aseguradora, protección frente a la muerte, enfermedades y robo de los animales, entre otras cosas, según la cobertura disponible en la póliza, tratando	Seguro.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-de-apoyo-para-la-contrataci%C3%B3n-de-seguro-ganadero-ovino https://www.indap.gob.cl/seguros/seguros-

	Agroseguros, Departamento de Desarrollo y Promoción.		de reparar en parte o en su totalidad las consecuencias materiales negativas causadas en la masa ganadera ovina asegurada por efectos del siniestro.				agropecuarios/seguro-ganadero https://www.agroseguros.gob.cl/ganado-ovino/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Ministerio de Hacienda; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera; Corporación de Fomento de la Producción; Agroseguros, Departamento de Desarrollo y Promoción.	Seguro agrícola.	Brindar un seguro de riesgo múltiple que cubra contra fenómenos climáticos, permitiendo al agricultor recuperar el capital de trabajo invertido en el cultivo asegurado, en caso que resulte dañado por alguno de los fenómenos climáticos cubiertos por la póliza, logrando	Seguro.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	http://gobtransp.agroseguros.gob.cl/paginas/subsidiosprogramas.html https://www.indap.gob.cl/seguros/seguros-agropecuarios https://www.agroseguros.gob.cl/seguros-agricolas/

			una mayor estabilidad económica y mejorando su calidad como sujeto de crédito.				
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Ministerio de Hacienda; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Asistencia Financiera; Corporación de Fomento de la Producción; Agroseguros, Departamento de Desarrollo y Promoción.	Seguro forestal.	Brindar un seguro de riesgo múltiple para plantaciones de pinos y eucaliptos que cubra contra fenómenos climáticos y/o antrópicos, permitiendo al productor forestal recuperar el capital de trabajo invertido en la plantación forestal asegurada, en caso que resulte dañado por alguno de los fenómenos climáticos y/o	Seguro.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	http://gobtransp.agroseguros.gob.cl/paginas/subsidiosprogramas.html https://www.agroseguros.gob.cl/seguro-forestal/

			antrópicos cubiertos por la póliza, logrando una mayor estabilidad económica y mejorando su calidad como sujeto de crédito.				
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Programa Gestión y Soporte Organizacional "PROGYSO".	Apoyar el desarrollo de habilidades y generación de capacidades de las organizaciones campesinas, nacionales y regionales con el objeto que ellas puedan optimizar sus canales de comunicación, ampliar su grado de representación, mejorar su interlocución con el sector público y	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 182207, de 15 de diciembre de 2017, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Modifica bases generales del programa gestión y soporte organizacional "PROGYSO" y	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/financiamiento/!k/programa-gesti%C3%B3n-y-soporte-organizacional-progyso

			privado a nivel nacional e internacional, promover acciones de extensión y facilitar el vínculo de sus asociados con las políticas, programas e instrumentos de INDAP.		fija texto refundido.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Liberación de cauciones de créditos agrícolas.	Liberar, remitir o renunciar las cauciones constituidas por personas naturales que cumplan con los requisitos legales para ser beneficiarias del INDAP para garantizar sus créditos.	Asistencia/asesoría técnica.	Ley N˚ 19.901, que Autoriza la liberación de cauciones constituidas por personas naturales que garantizan créditos que indica; Decreto N˚ 59, de 2003, del Ministerio de Agricultura, Reglamento de la Ley N˚ 19.901;	Metropolitana Valparaíso	http://transparencia.indap.cl/2010/potestades.html

					Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo".		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Programa Bono Legal de Aguas (BLA).	Contribuir a mejorar la condición jurídica de los recursos hídricos utilizados por la Agricultura Familiar Campesina para el desarrollo de sus negocios silvoagropecuarios y/o de actividades conexas (turismo rural, artesanía,	Financiamiento.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 060702, de 27 de abril de 2016, que Aprueba normas técnicas y procedimientos operativos del bono legal de aguas;	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-bono-legal-de-aguas

			agregación de valor o servicios); como también apoyar la constitución y fortalecimiento de organizaciones de usuarios de aguas conformadas mayoritariamente por pequeños agricultores y campesinos.		Resolución Exenta N° 041432, de 1 de abril de 2019, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Modifica normas técnicas y procedimientos operativos del bono legal de aguas.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Programa de Asesoría Técnica – (SAT).	Mejorar de forma sostenible el nivel de competitividad del o de los negocios de los pequeños productores agrícolas, campesinos y sus familias, contribuyendo al desarrollo económico de la Agricultura Familiar	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-de-asesoria-tecnica-sat

			Campesina (AFC).		económicos de fomento productivo"; Resolución Exenta N° 154789, de 15 de diciembre de 2020, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba modificación a norma técnica y procedimiento operativo del Programa Servicio de Asesoría Técnica (SAT) y fija texto refundido.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Programa de Desarrollo Local - (PRODESAL).	Aumentar los ingresos silvoagropecuarios y de actividades conexas de los usuarios Microproductor	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución N° 306, de 9 de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-de-

			es, por venta de excedentes al mercado como complemento al ingreso total del hogar, y vincular a los usuarios con las acciones público-privadas en el ámbito de mejoramiento de las condiciones de vida.		diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo"; Resolución Exenta N° 180925, de 16 de diciembre de 2019, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas técnicas y procedimientos operativos del Programa de Desarrollo Local (PRODESAL).		desarrollo-local-(prodesal)
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Programa de Desarrollo Territorial	El Programa de Desarrollo Territorial	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Indígena INDAP-CONADI, PDTI.	Indígena INDAP-CONADI, PDTI, está orientado a fortalecer las distintas estrategias de la economía de los pueblos originarios, comprendiendo a sus familias, las comunidades o cualquier otra forma de organización, en base a las actividades silvoagropecuarias y conexas, de acuerdo a su propia visión de desarrollo.		Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 001090, de 4 de enero de 2019, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Modifica resolución N° 184403 de 22/12/2017 que aprueba normas técnicas y procedimientos operativos del Programa de Desarrollo Territorial Indígena INDAP-CONADI y fija texto refundido de dichas normas.		indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-de-desarrollo-territorial-ind%C3%ADgena-pdti
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo	Programa de Asociatividad Económica – PAE.	Desarrollar y/o fortalecer los negocios asociativos de empresas	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario;	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-

	Agropecuario, División de Fomento.		campesinas y grupos de emprendedores, contribuyendo al desarrollo económico de la agricultura familiar campesina.		Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos económicos de fomento productivo"; Resolución Exenta N° 182979, de 24 de diciembre de 2019, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas técnicas y procedimientos operativos del Programa de Asociatividad		servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-de-asociatividad-econ%C3%B3mica--pae

					Económica – PAE.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Programa Asesoría Técnica Especializada y Gestor Comercial.	Desarrollar de forma sostenible el nivel de competitividad del negocio o sistema productivo, de los pequeños productores agrícolas y campesinos, por medio de acciones de asesoría técnica especializada y/o de gestión comercial.	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 181791, de 18 de diciembre de 2019, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba modificación a la resolución exenta Nº 165822 de 2015 que aprueba normas técnicas y procedimientos operativos del Programa Asesoría Técnica Especializada y Gestor Comercial.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-asesoria-tecnica-especializada-y-gestor-comercial

Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Programa de Alianzas Productivas - (PAP).	Generar condiciones para que las personas de la Agricultura Familiar Campesina accedan a mejores alternativas comerciales y nuevos mercados con mayor valor agregado, contribuyendo a la generación de relaciones comerciales sostenibles y transparentes.	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 174103, de 14 de diciembre de 2018, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Modifica resolución N° 11787 del 07/02/2017 que aprueba normas técnicas y procedimiento operativo del Programa de Alianzas Productivas y fija texto refundido de dichas normas.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-de-alianzas-productivas
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura;	Programa de Consolidación de la Tenencia	Mejorar la seguridad jurídica de la	Asistencia/asesoría técnica.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-

	Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	de Tierras, Programa "Esta es mi Tierra".	tenencia imperfecta de la propiedad raíz rural de usuarios de INDAP, que realizan actividades económico-productivas silvoagropecuarias, agroindustriales u otras actividades conexas, promoviendo de esta manera su desarrollo económico y social, eliminando barreras de acceso a Programas institucionales.		Desarrollo Agropecuario; Resolución Exenta N° 122193, de 8 de agosto de 2016, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba norma técnica y procedimiento operativo del Programa de Consolidación de la tenencia de tierras.		indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-de-consolidaci%C3%B3n-de-la-tenencia-de-tierras-programa-esta-es-mi-tierra
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario,	Sabores del Campo - Alimentos Procesados.	Generar condiciones para que los pequeños productores que elaboran alimentos	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario;	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/s

	División de Fomento.		procesados, mejoren su gestión técnico comercial, a través de la adición de valor, aseguramiento de calidad y procesamiento de las materias primas obtenidas de la producción agropecuaria.		Resolución Exenta N° 047426, de 8 de abril de 2016, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba normas técnicas y procedimientos operativos del Programa Sabores del Campo.		abores-del-campo---alimentos-procesados
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Programa Mujeres Rurales (Convenio Indap - Prodemu).	Apoyar eficientemente a las mujeres campesinas y/o pequeñas productoras agrícolas de familias rurales, estableciendo como finalidad contribuir al incremento de sus ingresos mediante la consolidación de iniciativas económico-	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario; Resolución N° 306, de 9 de diciembre de 2005, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba "Reglamento General para la entrega de incentivos	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/asesor%C3%ADas/!k/programa-mujeres-rurales-(convenio-indap-prodemu)

			productivas asociadas al mundo rural.		económicos de fomento productivo"; Resolución Exenta N° 000001, de 11 de enero de 2018, del Instituto de Desarrollo Agropecuario, que Aprueba convenio de transferencia de recursos entre Instituto de Desarrollo Agropecuario – INDAP y la Fundación para la Promoción y Desarrollo de la Mujer – PRODEMU.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario,	Programa Especial de Capacitación para la Agricultura Familiar Campesina.	Afrontar crecientes exigencias en conocimientos y destrezas de los agricultores para ingresar	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/capacitaci%C3%B3n/c

	División de Fomento.		y/o mantenerse competitivamente en los mercados, así como mejorar acceso de la pequeña agricultura a beneficios de capacitación con énfasis en rubros y territorios priorizados.				onvenio-indap-sence
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Instituto de Desarrollo Agropecuario, División de Fomento.	Programa Más Capaz Mujer Emprendedora.	Apoyar el acceso y permanencia en el mercado laboral de mujeres que desarrollen o pretendan desarrollar un emprendimiento económico o que trabajan en forma independiente, buscando incrementar la capacidad de mujeres de generar ingresos	Desarrollo de capacidades.	Ley N° 18.910, Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario.	Metropolitana Valparaíso	https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/plataforma-de-servicios/capacitaci%C3%B3n/convenio-indap-sence

			a través del mejoramiento de la capacidad de gestión de sus pequeñas unidades económicas o negocios, mediante el Plan Formativo "Gestión de Emprendimientos".				
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Subsecretaría de Agricultura.	Ayuda para atender situación de emergencia agrícola/forraje.	Apoyar a pequeños agricultores de las regiones declaradas en emergencia y que hubieren sido afectados por la sequía de acuerdo a listados que, previa constatación de afectación, ha elaborado la Secretaría Regional en coordinación	Transferencia.	Decreto con Fuerza de Ley N° 294, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Establece funciones y estructura Ministerio de Agricultura; Ley N° 19.886, Ley de bases sobre contratos administrativos de suministro y prestación de servicios;	Metropolitana Valparaíso	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/directorio-de-organismos-regulados/?org=AR001# (Transparencia Activa > 09. Subsidios y beneficios: Subsidios y Beneficios Propios).

			con INDAP regional.		Resolución Exenta N° 665, de 30 de diciembre de 2019, del Ministerio de Agricultura, que Autoriza mediante la modalidad de trato directo la compra de dieciocho mil ochocientos cincuenta y cuatro cubos de alfalfa, aprueba términos de referencia y aprueba contrato con la Compañía Productora de Alimentos para Mascotas SPA, en el marco de la situación de emergencia agrícola definida por los efectos derivados del déficit hídrico de		

					las regiones de Valparaíso y Metropolitana.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Subsecretaría de Agricultura.	Ayuda para atender situación de emergencia agrícola/suplemento proteico y promotor para abejas.	Apoyar a pequeños agricultores de las regiones declaradas en emergencia y que hubieren sido afectados por la sequía de acuerdo a listados que, previa constatación de afectación, ha elaborado la Secretaría Regional en coordinación con INDAP regional.	Transferencia.	Decreto con Fuerza de Ley N° 294, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Establece funciones y estructura Ministerio de Agricultura; Ley N° 19.886, Ley de bases sobre contratos administrativos de suministro y prestación de servicios; Resolución Exenta N° 664, de 30 de diciembre de 2019, del Ministerio de Agricultura, que Autoriza mediante la modalidad de	Metropolitana	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/directorio-de-organismos-regulados/?org=AR001# (Transparencia Activa > 09. Subsidios y beneficios: Subsidios y Beneficios Propios).

					trato directo la compra de alimentos y/o suplementos proteicos para abejas, en el marco de la situación de emergencia agrícola definida por los efectos derivados del déficit hídrico en la región Metropolitana, a la empresa Agro-apicultura Limitada.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Subsecretaría de Agricultura.	Ayuda para atender situación de emergencia agrícola/transporte de bolos de forraje.	Apoyar a pequeños agricultores de las regiones declaradas en emergencia y que hubieren sido afectados por la sequía de acuerdo a listados que, previa constatación de afectación, ha	Transferencia.	Decreto con Fuerza de Ley N° 294, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Establece funciones y estructura Ministerio de Agricultura; Ley N° 19.886, Ley de bases sobre contratos	Valparaíso	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/directorio-de-organismos-regulados/?org=AR001# (Transparencia Activa > 09. Subsidios y beneficios: Subsidios y

			elaborado la Secretaría Regional en coordinación con INDAP regional.		administrativos de suministro y prestación de servicios; Resolución Exenta N° 678, de 31 de diciembre de 2019, del Ministerio de Agricultura, que Autoriza mediante la modalidad de trato directo la contratación del servicio de transporte de bolos de forraje para la región de Valparaíso, aprueba términos de referencia y aprueba contrato con don Pablo César Benavides Robles, en el marco de la situación de		Beneficios Propios).

					emergencia agrícola definida por los efectos derivados del déficit hídrico en la región de Valparaíso.		
Silvoagropecuario	Ministerio del Interior y Seguridad Pública – Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE); Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y de Valparaíso.	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).	Fortalecer la capacidad de gestión de los Gobiernos Regionales en materias de inversión pública regional, administrar, controlar y efectuar seguimiento sobre la ejecución financiera de los presupuestos de inversión regional y elaborar y sistematizar información relevante para la toma de decisiones de la autoridad.	Transferencia.	Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 2005, del Ministerio del Interior, que Fija texto refundido, coordinado y sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional; Decreto N° 132, de 2007, del Ministerio del Interior, Aprueba procedimientos de operación y distribución del	Metropolitana Valparaíso	http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/fondo-nacional-de-desarrollo-regional-fndr

					Fondo Nacional de Desarrollo Regional.		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Fundación para la Innovación Agraria.	Incentivos financieros para sector silvoagropecuario.	Fondos de apoyo para la ejecución de iniciativas de innovación en el sector silvoagropecuario nacional y la cadena agroalimentaria asociada.	Incentivo.	Decreto N° 1609, de 1981, del Ministerio de Justicia, que Aprueba estatutos "Fondo de Investigación Agropecuaria"; Decreto N° 1116, de 1996, del Ministerio de Justicia, que Aprueba reformas de estatutos "Fondo de Investigación Agropecuaria".	Metropolitana Valparaíso	http://www.fia.cl/transparencia/potestades.html http://www.fia.cl/que-hacemos/
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Fundación para la Innovación Agraria.	Capacitación para la innovación.	Desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes en torno a la innovación y emprendimiento en niños, jóvenes y	Desarrollo de capacidades.	Decreto N° 1609, de 1981, del Ministerio de Justicia, que Aprueba estatutos "Fondo de Investigación Agropecuaria";	Metropolitana Valparaíso	http://www.fia.cl/transparencia/potestades.html http://www.fia.cl/que-hacemos/

			adultos relacionados con del sector silvoagropecuario del país.		Decreto N° 1116, de 1996, del Ministerio de Justicia, que Aprueba reformas de estatutos "Fondo de Investigación Agropecuaria".		
Silvoagropecuario	Ministerio de Agricultura; Fundación para la Innovación Agraria.	Programa Redes para Innovar.	Entregar a los usuarios FIA acceso a oportunidades de vinculación con diferentes actores del ecosistema de emprendimiento e innovación del sector silvoagroalimentario y/o la cadena agroalimentaria asociada.	Asistencia/asesoría técnica.	Decreto N° 1609, de 1981, del Ministerio de Justicia, que Aprueba estatutos "Fondo de Investigación Agropecuaria"; Decreto N° 1116, de 1996, del Ministerio de Justicia, que Aprueba reformas de estatutos "Fondo de Investigación Agropecuaria".	Metropolitana Valparaíso	http://www.fia.cl/transparencia/potestades.html http://www.fia.cl/que-hacemos/

2. Sector Minería

MATRIZ – CATASTRO INCENTIVOS PRODUCTIVOS SECTOR MINERÍA							
Sector	**Institución/ Unidad u organismo**	**Nombre**	**Objetivo**	**Tipo de incentivo**	**Marco legal y regulatorio**	**Región**	**Fuente**
Minero	Subsecretaría de Minería; Servicio Nacional de Geología y Minería; Empresa Nacional de Minería (ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.	Programa de Capacitación y Transferencia Tecnológica para la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA).	Mejorar las condiciones de vida y de trabajo del minero artesanal y de su grupo familiar, a través de (i) financiamiento de obras; (ii) otorgamiento de equipamiento minero y; (iii) beneficios de capacitación.	Desarrollo de capacidades.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería;	Metropolitana Valparaíso	https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/directorio-de-organismos-regulados/?org=AS001 (Transparencia Activa > 09. Subsidios y beneficios: Subsidios y Beneficios Propios). https://www.enami.cl/Fomento

					Resolución Exenta N° 1502, de 30 de abril de 2020, del Ministerio de Minería, que Aprueba bases y llama a proceso de postulación, selección y asignación de recursos para el financiamiento del Programa de Capacitación y Transferencia Tecnológica para la Pequeña Minería Artesanal (PAMMA) correspondiente al año 2020; Decreto N° 76, de 24 de julio de 2003, del Ministerio de Minería, que Aprueba Política de fomento de la pequeña y		

					mediana minería.		
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería (ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.	Arriendo de pertenencias mineras a pequeños productores.	Facilitar el arriendo de pertenencias mineras de 13 grandes empresas mineras del país a pequeños productores, con el propósito que el sector de baja escala pueda mejorar su producción con el acceso a puntos de explotación disponibles bajo administración de ENAMI, encargada de implementar la iniciativa público-privada.	Asistencia/asesoría técnica.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería.	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería	Programa Apoyo a la Producción Segura.	Financiar la ejecución de proyectos que contribuyan a mejorar estándares de	Financiamiento.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instr

	(ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		seguridad, calidad de vida y medio ambiente en faenas productivas de la pequeña minería, así como asesorar el cumplimiento de la normativa legal vigente aplicable al desarrollo de la actividad minera.		Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería; Resolución N° 04, de 2 de marzo de 2020, de ENAMI, que Establece Reglamento de Programas Técnicos de Fomento Directo.		umentos-de-fomento.pdf
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería	Programa de Reactivación Faena Minera y Apoyo a la Producción.	Habilitar o poner en marcha de una faena minera inactiva, o de un productor que	Financiamiento.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instr

	(ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		se reactiva, a través del financiamiento de un Fondo de Capital de Riesgo.		Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería; Resolución N° 04, de 2 de marzo de 2020, de ENAMI, que Establece Reglamento de Programas Técnicos de Fomento Directo.		umentos-de-fomento.pdf
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería	Programa Estudios Distritales.	Recopilar y sistematizar información geológica básica de distritos mineros,	Asistencia/asesoría técnica.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instr

	(ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		determinando modelos metalogénicos que permitan la exploración de yacimientos no reconocidos, para luego planificar acciones de reconocimiento y desarrollo.		Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería; Resolución N° 04, de 2 de marzo de 2020, de ENAMI, que Establece Reglamento de Programas Técnicos de Fomento Directo.		umentos-de-fomento.pdf
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería	Programa Asesoría/Asistencia Técnica Directa.	Apoyar el desarrollo de proyectos de pequeña minería, a través de consultoría o	Asistencia/asesoría técnica.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instr

	(ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		asesoría especializada vinculada al proyecto, con el fin de facilitar la ejecución de los mismos y/o mejorar su productividad.		Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería; Resolución N° 04, de 2 de marzo de 2020, de ENAMI, que Establece Reglamento de Programas Técnicos de Fomento Directo.		umentos-de-fomento.pdf
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería	Programa de Reconocimiento de Recursos y/o Reservas y Planificación Minera.	Disminuir el riesgo del negocio minero, otorgando financiamiento para apoyar el	Financiamiento.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instr

	(ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		desarrollo de un proyecto o negocio minero, el cual debe ser viable desde el punto de vista técnico y económico.		Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería; Resolución N° 04, de 2 de marzo de 2020, de ENAMI, que Establece Reglamento de Programas Técnicos de Fomento Directo.		umentos-de-fomento.pdf
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería	Programa de Desarrollo de Capacidades Competitivas.	Apoyar a los pequeños mineros a incorporar y desarrollar capacidades	Desarrollo de capacidades.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instr

	(ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		técnicas y de gestión empresarial.		Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería; Resolución N° 04, de 2 de marzo de 2020, de ENAMI, que Establece Reglamento de Programas Técnicos de Fomento Directo.		umentos-de-fomento.pdf
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería	Programa de Estudios Geológicos.	Contar con información geológica básica de los distritos mineros, así como validarla,	Asistencia/asesoría técnica.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento

	(ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		permitiendo acciones de reconocimiento y desarrollo.		Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería; Resolución N° 08, de 16 de junio de 2017, de ENAMI, que Establece Reglamento de Empadronamiento de Proveedores Mineros.		
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería	Crédito para la operación.	Estabilizar flujos de caja, financiar compra de equipos menores y otros	Crédito.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instr

	(ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		insumos necesarios para asegurar la continuidad de la operación de la mina y/o planta de beneficio.		Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería.		umentos-de-fomento.pdf
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería (ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.	Crédito para el desarrollo y preparación de minas.	Financiar trabajos superficiales y subterráneos necesarios para permitir el acceso a sectores mineralizados en minas que posean reservas demostradas.	Crédito.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instrumentos-de-fomento.pdf

					orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería.		
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería (ENAMI), Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.	Crédito para inversiones.	Financiar la adquisición y renovación de equipos, maquinarias productivas e innovaciones tecnológicas relacionadas con el negocio minero.	Crédito.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la Empresa Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería.	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instrumentos-de-fomento.pdf
Minero	Subsecretaría de Minería; Empresa Nacional de Minería (ENAMI),	Crédito de emergencias.	Financiar soluciones ante situaciones imprevistas en minas originadas por	Crédito.	Decreto con Fuerza de Ley N° 153, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Crea la Empresa	Metropolitana Valparaíso	https://www.enami.cl/Fomento https://www.enami.cl/Pdf/instrumentos-de-fomento.pdf

	Comité de Desarrollo Minero y Sustentabilidad.		catástrofes naturales.		Nacional de Minería; Decreto con Fuerza de Ley N° 302, de 1960, del Ministerio de Hacienda, que Aprueba disposiciones orgánicas y reglamentarias del Ministerio de Minería.		
Minero	Subsecretaría de Minería; Servicio Nacional de Geología y Minería.	Patente minera especial para pequeños mineros y mineros artesanales.	Establecer una patente minera especial, así como condonar recargos legales y facilitar el pago a pequeños mineros y mineros artesanales.	Incentivo.	Ley N° 19.719, Establece una patente minera especial para pequeños mineros y mineros artesanales; Decreto N° 123, de 2001, del Ministerio de Minería, que aprueba reglamento para la aplicación de la ley 19.719, que establece	Metropolitana Valparaíso	https://www.sernageomin.cl/mineria-ley-19719/

					una patente minera especial para pequeños mineros y mineros artesanales, a la vez que condona recargos legales y concede facilidades de pago para patentes atrasadas.		
Minero	Subsecretaría de Minería; Servicio Nacional de Geología y Minería, Unidad de Asistencia Geológica y Emergencias (Subdirección Nacional de Geología).	Asistencia técnica geológica para obtención de permisos municipales.	Dar respuesta a las consultas técnicas que se reciben, tendiente a satisfacer requerimientos de información técnica geológica y estudio en materias relacionadas con recursos minerales, energéticos y de aguas subterráneas;	Asesoría/asistencia técnica.	Decreto Ley N° 3525, de 1980, del Ministerio de Minería, que Crea el Servicio Nacional de Geología y Minería.	Metropolitana Valparaíso	https://www.sernageomin.cl/asistencia-tecnica-geologica/

			prevención y mitigación de desastres naturales; y asesorías en geología regional y paleontología, entre otros servicios.				
Minero	Subsecretaría de Minería; Servicio Nacional de Geología y Minería, Centro de Capacitación (Subdirección Nacional de Minería).	Cursos de capacitación y perfeccionamiento en minería y geología.	Contribuir a la reducción de la accidentabilidad en las faenas mineras y generar el cambio conductual necesario, que permita garantizar la seguridad de los trabajadores y la comunidad.	Desarrollo de capacidades.	Decreto Ley N° 3525, de 1980, del Ministerio de Minería, que Crea el Servicio Nacional de Geología y Minería.	Metropolitana Valparaíso	https://www.sernageomin.cl/capacitacion/
Minero	Ministerio del Interior y Seguridad Pública – Subsecretaría de Desarrollo Regional y	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).	Fortalecer la capacidad de gestión de los Gobiernos Regionales en materias de inversión pública regional,	Transferencia.	Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 2005, del Ministerio del Interior, que Fija texto refundido, coordinado y sistematizado y	Metropolitana Valparaíso	http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/fondo-nacional-de-

	Administrativo (SUBDERE); Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y de Valparaíso.		administrar, controlar y efectuar seguimiento sobre la ejecución financiera de los presupuestos de inversión regional y elaborar y sistematizar información relevante para la toma de decisiones de la autoridad.		actualizado de la Ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional; Decreto N° 132, de 2007, del Ministerio del Interior, Aprueba procedimientos de operación y distribución del Fondo Nacional de Desarrollo Regional.		desarrollo-regional-fndr

ANEXO II: LISTADO EXPERTOS CONSULTADOS

Nombre	Cargo	Institución	Fecha	Medio	Observación o comentario
Teresa Fabres	Asesora Parlamentaria	Comisión de Agricultura de la Cámara de Diputados.	01/03	Teléfono	Explica el estado de avance de la discusión legislativa respecto a la renovación de los beneficios de la ley 18.450
Daniel Gordon	Gerente de Sustentabilidad	Colbún S.A.	03/03	Correo electrónico	Describe como opera el sector generación eléctrica en Chile. Señala que generación solar y eólica no se construye en pendientes igual o superior a 15% por razones técnicas. Recomienda revisar tema transmisión y proyecto Kimal-Lo Aguirre.
Claudio Seebach	Presidente Ejecutivo	AG Generadoras de Chile.	08/03	Correo electrónico	Describen cómo opera el sector generación eléctrica en Chile. Señalan que, en en el país, como política general, no existen subsidios del sector energía para desarrollo de generación de escala de red. Menos aún algo tan específico como ERNC en pendiente. Los subsidios a la generación para riego tecnificado se concentran en el plano.
Nicolas Westenek	Director de Medio Ambiente y Cambio Climático	AG Generadoras de Chile.			
Camilo Charme	Director de Asuntos Regulatorios	AG Generadoras de Chile.			
Carmen Luz de la Maza	Decana Facultad de Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza	Universidad de Chile	23/03	Video conferencia	Señala que es en el ámbito de cultivo de frutales y en relación a las bonificaciones de la Ley 18.450 que se concentran los impactos en el área de influencia del proyecto. Manifiesta la urgencia de contar con legislación que ordene el territorio y permita proteger la flora nativa.
Flavia Liberona	Directora Ejecutiva	Fundación Terram	24/03	Video conferencia	Señala que es en el ámbito de cultivo de frutales y en relación a las bonificaciones de la Ley 18.450 que se concentran los impactos en el área de influencia del proyecto, relacionados con el agua, suelo, paisaje, flora y fauna terrestre, principalmente.

Ricardo Ariztía	Presidente	Sociedad Nacional de Agricultura	30/03	Video conferencia	Releva la importancia de las bonificaciones de la Ley 18.450 para el desarrollo del sector frutícola dentro del área de estudio, así como los impactos positivos en paisaje, empleo, biodiversidad y secuestro de carbono vinculado a la actividad.
Hans Grosse	Subdirector Ejecutivo	Instituto Nacional Forestal	31/03	Video conferencia	Señala que los frutales son un cultivo controvertido, por cuanto los impactos que generan en suelo, agua, flora y fauna, se compensaría con el potencial de secuestro de carbono posterior, una vez que las especies plantadas crecen. Recomienda revisar inventario nacional de erosión de suelos de CIREN; considerar plantas desalinizadoras como tecnología futura; y la incorporación de franjas de flora nativa entre frutales, como buena práctica.
Fernando Peralta	Presidente	Confederación de Canalistas de Chile	06/04	Video conferencia	Destaca importancia del sector frutícola en términos tanto económicos como medioambientales. Importancia que tiene el desarrollo del riego en el país, donde las bonificaciones otorgadas por medio de la Ley 18.450 han sido fundamentales. Conversación en torno a la importancia de políticas e instrumentos de riego.
Cecilia Schmidt	Investigadora del departamento de Ciencias Biológicas y Biodiversidad	Universidad de Los Lagos	06/04	Video conferencia	Explica los impactos negativos significativos de la introducción del abejorro comercial en los polinizadores nativos.
Felipe Calleja	Profesional del Departamento de Plantaciones Forestales	Corporación Nacional Forestal	07/04 27/04	Video conferencia y correo electrónico	Señala que la sustitución de bosque nativo por plantaciones forestales ha sido un problema interpretativo del DL N˚701, que ha pasado de la discusión técnica a la ideológica. Sin embargo, este es un fenómeno que ocurre

					principalmente en la zona centro-sur del país, y no tanto en la zona de influencia del proyecto GEF Montaña. Destaca la importancia actual de conservar la superficie boscosa actual, y fomentar la forestación a escala de paisaje, a fin de evitar el proceso de desertificación que afecta a la ecorregión mediterránea.
Paulina Cerda Alfonsina Aguirre Francisco Valenzuela	Integrantes	PRODESAL San José de Maipo	08/04	Video conferencia	Explican el trabajo y desafíos que enfrentan como PRODESAL en la comuna de San José de Maipo, en especial en torno al desarrollo de la actividad ganadera. También destacan principales dificultades para la implementación de programas de fomento estatales en la zona, principalmente por desconocimiento y falta de información.
Aarón Cavieres	Ex Director Ejecutivo	CONAF	09/04	Video conferencia	Destaca las principales características de los programas de fomento tanto de CONAF como de otros organismos estatales (SAG, INDAP). Asimismo, se conversa en torno a la necesidad de abordar el problema del ordenamiento y la planificación territorial, dos aspectos clave para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas de la zona central de Chile.
Germán Ruíz	Ex profesional Departamento de la División de Protección de Recursos Naturales Renovables	Servicio Agrícola y Ganadero	13/04	Video conferencia	Explica como el programa SIRSD-S o de restauración de suelos no aplicaría a terrenos ubicados en laderas de cerros. Indica algunos ejemplos de actividades agropecuarias que se realizan en la zona de influencia del proyecto GEF.
Antonio Ugalde	Integrante	PRODESAL Quilpué	13/04	Video conferencia	Destaca importancia de los sistemas ancestrales de cultivo, tales como la construcción de terrazas, sistemas silvopastoriles y

					surcos para capturar escorrentía en terrenos afectos a consecuencias de la sequía. Importancia de actualizar los programas de fomento actuales, fomentando la intersectorialidad q1ue incluya una visión ecosistémica sobre le territorio.
Carlos Saavedra	Encargado	Proyecto "Ensenada Los Tilos"	14/04	Teléfono	Explica en detalle el trabajo que realizan en "Ensenada Los Tilos". Particularmente, respecto de dos proyectos de interés para la presente consultoría: de cultivo de palta regenerativa (en conjunto con bosque nativo), y de conservación de bosque nativo, por medio de prácticas de ordenamiento y manejo forestal de carácter restaurativo.
Felipe Saavedra	Director Ejecutivo	Fundación Somos Agua	26/04	Teléfono	Entrega mayor información respecto al trabajo realizado por la Fundación Somos Agua, en especial en materia de investigación para determinar los beneficios del cultivo de frutales en conjunto con bosque nativo. En particular, en componentes suelo, agua, flora y fauna.
Diego Correa	Ingeniero Agrónomo	Pollitas El Monte	15/05	Teléfono	Explica promedios de riego, tiempo de duración de crecimiento de frutales y duración del cultivo