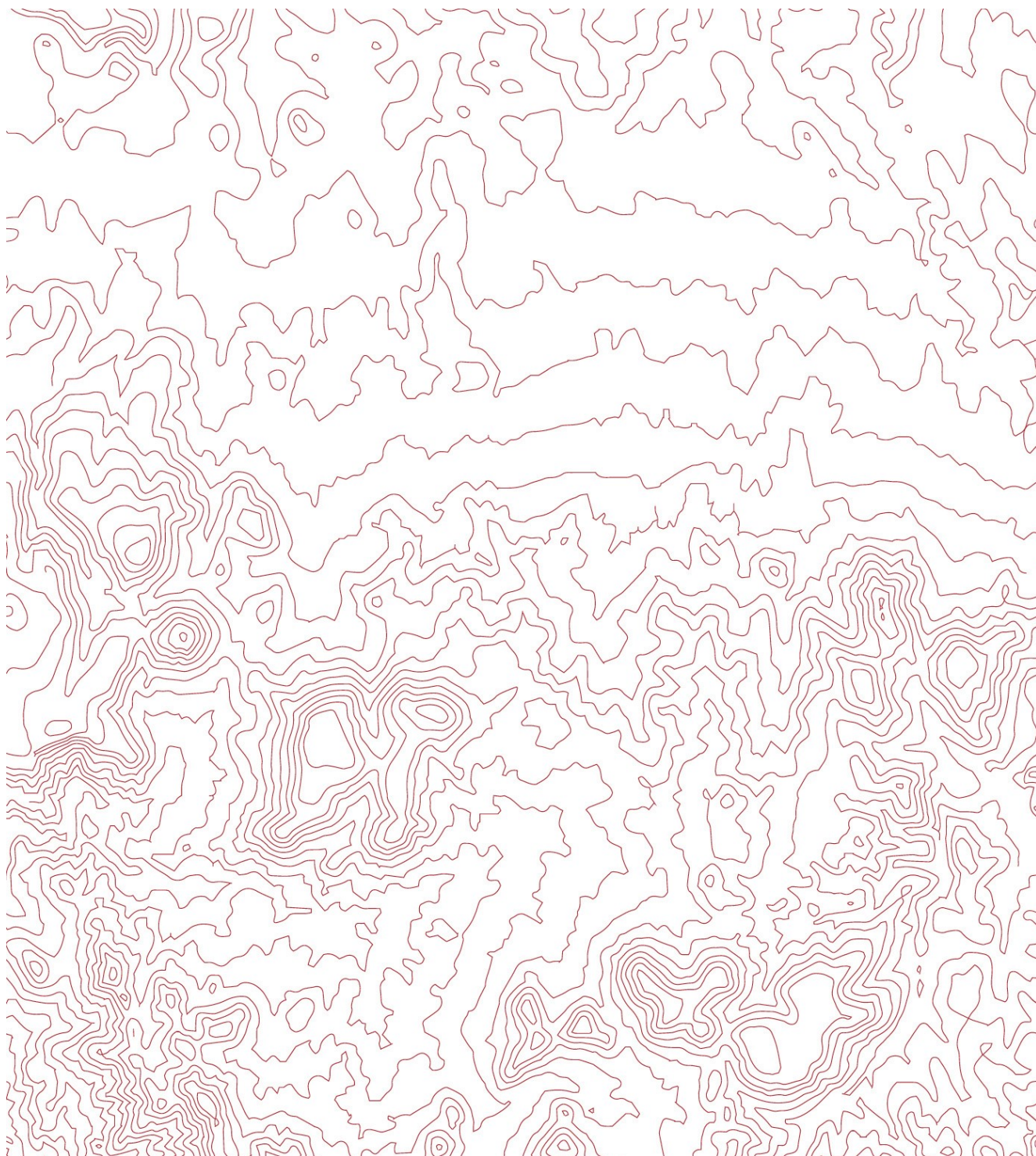


Perfil de Proyecto para la Generación de Créditos de  
Carbono en la gestión forestal de los propietarios privados  
del APL Bosque, Región de Valparaíso

INFORME FINAL





# Índice

<b>Resumen Ejecutivo</b>	4
<b>1. Introducción</b>	7
<b>2. Definiciones</b>	8
<b>3. Resultados</b>	10
<b>3.1 Análisis de Procesos Nacionales públicos relacionados con la utilización de Reducción de Emisiones como Fuente de Financiamiento.</b>	10
3.1.1 El Mecanismo REDD+ en Chile, Oportunidades e Incertidumbres	10
3.1.2 Reforma Tributaria y Oportunidades del Mercado Local	16
3.1.3 El Rol de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático	19
3.1.4 Breve Análisis del Mercado Actual de Carbono Forestal	20
3.1.5 Referencia Internacional	22
<b>3.2 Revisión de Estándares y Metodologías aplicables al desarrollo de un Proyecto de Reducción de Emisiones basado en la Ordenación Forestal.</b>	23
3.2.1 Estándares de verificación que incluyen actividades REDD+	23
3.2.2 Análisis de Metodologías Específicas	27
3.2.3 Evaluación de Metodologías Revisadas	31
<b>3.3 Estimación de Potenciales Costos e Ingresos</b>	34
3.3.1 Atributos y Restricciones de los predios	34
3.3.2 Impacto de la Ordenación Forestal en la Adicionalidad	35
3.3.3 Análisis Preliminar de Costos e Ingresos	36
<b>3.4. Descripción del Proceso para Implementar un Proyecto de Reducciones de Emisiones para el Mercado Voluntario.</b>	42
<b>4. Conclusiones y Recomendaciones.</b>	47
<b>ANEXO 1. LISTADO DE ENTREVISTADOS</b>	50
<b>ANEXO 2. DESCRIPCION DE METODOLOGIAS APLICABLES</b>	50
<b>ANEXO 3. PLANILLA SE CALCULOS</b>	50

## ***Resumen Ejecutivo***

Chile se ha comprometido a lograr la carbono neutralidad en el año 2050, meta que significará grandes esfuerzos públicos y privados para poder reducir significativamente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en 30 años y buscar mecanismos de mitigación y compensación eficientes para abordar aquellas emisiones que no se logren reducir. Bajo el marco de este compromiso, el forestal ha sido identificado como el sector clave para lograr este desafío, considerando acciones de recuperación en bosques y formaciones arbustivas existentes, así como también la creación de nuevas formaciones vegetacionales permanentes que se trasformen en sumideros adicionales para ayudar en la mitigación.

Desde hace ya varios años, Chile ha sido parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas por el Cambio Climático (CMNUCC), y bajo este acuerdo multilateral, el país ha firmado recientemente el denominado “Acuerdo de París” en donde se establecieron entre otros aspectos, la Contribución Nacional Determinada (NDC) que Chile se compromete a alcanzar para contribuir a las metas mundiales de mitigación y adaptación frente a la crisis climática. Estos compromisos internacionales se harán vinculantes a nivel nacional a través de la nueva Ley Marco de Cambio Climático que está en etapa de desarrollo de proyecto.

En específico, la NDC definida para el sector forestal incluye como metas el manejo sustentable y recuperación de 200.000 hectáreas de bosques nativos al 2030 y la forestación de 200.000 hectáreas, de las cuales al menos 100.000 corresponden a cubierta forestal permanente y al menos 70.000 con especies nativas. Además, se comprometió reducir la degradación y deforestación del bosque nativo en un 25% al 2030, y la incorporación a procesos de restauración de 1.000.000 de hectáreas de paisajes al 2030.

Estos compromisos sectoriales se implementarán por medio de diversas iniciativas fomentadas desde el Estado, entre ellas las medidas de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y los Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de CONAF, los cuatro ejes de desarrollo de la Política Forestal 2016-2035 del Ministerio de Agricultura, la generación de un Plan Nacional de Restauración a escala de paisajes de los Ministerios de Medioambiente y Agricultura, la Estrategia Nacional de Biodiversidad, entre otros.

Todas estas iniciativas serán financiadas con recursos estatales y con apoyo de organismos internacionales como el Fondo de Carbono del Banco Mundial o el Fondo Verde del Clima. Sin embargo, existe consenso respecto de que las metas establecidas en el NDC no podrán ser logradas sin la participación activa del sector privado, tanto a nivel de empresas como a nivel de propietarios individuales o agrupados de bosque.

En este contexto, el objetivo de este estudio fue analizar a nivel de perfil, la factibilidad de avanzar en el desarrollo de proyectos de generación de créditos de carbono (reducciones de emisiones verificadas), en predios privados bajo gestión forestal sustentable, como los de los propietarios que forman parte del APL Bosque de la Región de Valparaíso.

Para lograr este objetivo, en primer lugar se analizó el contexto nacional regulatorio y de mercado que condiciona el desarrollo de este tipo de proyectos de carbono forestal, considerando dos opciones: a) el denominado “mercado voluntario” que se regula por estándares internacionales de verificación de créditos (reconocidos por la CMNUCC); y b) el emergente “mercado local” que será impulsado por el reglamento de compensaciones de la Reforma Tributaria, el que permitirá a empresas que actualmente pagan impuestos verdes, la alternativa de compensar emisiones por medio de proyectos basado en la gestión, protección y recuperación de bosques.

También se analizaron los estándares de verificación y las metodologías específicas disponibles en el mercado voluntario, que podrían utilizarse para el desarrollo de un proyecto de generación de créditos de carbono en predios como los del APL Bosque.

Por último, sobre la base de los antecedentes de los predios involucrados y de sus Planes de Ordenación, se realizó una estimación preliminar de potenciales costos e ingresos usando supuestos conservadores, y a partir de estos, se generó una evaluación económica del proyecto forestal con y sin carbono para un período de 20 años. Finalmente, se propusieron los pasos a seguir para avanzar en un potencial proyecto de este tipo, basándose en las principales conclusiones y recomendaciones generadas de los análisis anteriormente mencionados.

Como uno de los principales resultados del estudio, se identificó al estándar VCS como el de mayor aplicabilidad para proyectos de este tipo, dadas las actividades forestales de reducción de emisiones que contempla, las que incluyen acciones de degradación y deforestación evitada, así como también acciones de manejo y recuperación de bosques para generar nuevos sumideros. Bajo este estándar, se identificaron también 4 metodologías aplicables para la contabilidad de carbono, identificando las principales brechas de información existentes y las oportunidades que genera el Modelo de Ordenación Forestal de bosques mediterráneos en reducción de emisiones.

Otro resultado relevante fue la estimación de las potenciales reducciones de emisiones que se podrían generar en los predios del APL bajo ordenación, considerando como línea de base un nivel de referencia de emisiones históricas por degradación y deforestación que ha ocurrido en los territorios donde están los predios, según datos de estudios previos e información oficial del país.

Se estimó que, para un total de aproximadamente 7.300 ha de bosques bajo ordenación, en donde se ejecutarán acciones de manejo de conversión (resalveo) y de restauración (plantación suplementaria), se podrían lograr reducciones de emisiones cercanas a las 5.000 ton CO<sub>2</sub>eq/año producto de la degradación y deforestación evitada, y un aproximado de 22.000 ton CO<sub>2</sub>eq/año de nuevas capturas producto del crecimiento adicional generado por el manejo de conversión y por las capturas de las nuevas plantas instaladas en áreas de restauración. En un plazo de 20 años, se podrían lograr un total de reducciones de emisiones cercanas a los 550.000 ton CO<sub>2</sub>eq, con un promedio anual de reducción cercano a las 27.000 ton.

Apuntando al creciente mercado “boutique” de créditos de carbono forestal, este volumen de reducciones estimado podría transarse en precios que podrían superar los 7 USD/ton CO<sub>2</sub>eq.

Considerando estas cifras de potenciales reducciones de emisiones, más los ingresos por venta de productos del bosque e incentivos del Estado, los resultados de la evaluación económica indicaron que la aplicación del modelo de Ordenación Forestal en los predios del APL para un período de 20 años solo sería positiva si se logra la comercialización anual de más del 66% de la biomasa extraída con el manejo y además se generan ingresos por la venta de créditos carbono. En el escenario sin créditos de carbono, se necesitaría vender más del 87% de la biomasa para lograr un VAN positivo.

Así entonces, como otro resultado relevante de este análisis se puede indicar preliminarmente que si es factible generar un proyecto de carbono asociativo entre los miembros del APL, el que podrá demostrar adicionalidad sobre una línea de base histórica de emisiones, y que además podrá ser una fuente efectiva de cofinanciamiento para la ordenación forestal.

Considerando todo el proceso, el plazo estimado para comenzar a generar los certificados de reducción de emisiones, debería ser de aproximadamente 1 año desde que se comience la gestión del proyecto de carbono.

Todo lo anterior, depende de que ciertas brechas de información y de capacidades se acorten y de que algunas incertidumbres sean aclaradas. En este sentido, persisten brechas para poder definir la metodología de contabilidad más adecuada y eficiente, y determinar además la necesidad de proponer “desviaciones metodológicas” específicas para los bosques mediterráneos manejados con ordenación. También es necesario estimar las posibles reducciones de emisiones de forma más detallada y complementar la evaluación económica haciendo un análisis de factibilidad robusto que dimensione el proyecto y la inversión requerida. Respecto de las incertidumbres actuales, será necesario conocer cuándo se ampliará el programa nacional REDD+ y su nivel de referencia a la Región de Valparaíso, y deberán estar definidos los protocolos de anidamiento para proyectos privados en el programa nacional. Por su parte, la ASCC deberá definir la titularidad del carbono y la distribución de beneficios en proyectos apoyados por el APL. Por último, si se quiere tener como alternativa real de mercado, a empresas locales que pagan impuestos verdes, se debe conocer el reglamento de compensaciones de la Ley Tributaria.

# 1. Introducción

El presente informe se enmarca en la consultoría “Perfil de Proyecto para la Generación de Créditos de Carbono en la gestión forestal de los propietarios privados del APL Bosque, Región de Valparaíso”, trabajo que EBP Chile está desarrollando para el Ministerio del Medio Ambiente de Chile en el marco del proyecto GEF: “Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos de Montaña, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile” (GEF Montaña).

El objetivo principal de esta consultoría es el desarrollo de un perfil de proyecto para generar créditos de carbono por medio de la ordenación forestal de los bosques nativos de los predios privados involucrados en el APL Bosque de la Región de Valparaíso, como un mecanismo de cofinanciamiento para este tipo de iniciativas. Para cumplir este objetivo, se realizó una revisión documental de antecedentes y se sostuvo una serie de entrevistas con actores clave que completaron la experiencia del equipo consultor (ver listado de entrevistados en Anexo 1).

En este trabajo, se ha realizado un análisis de los procesos nacionales públicos relacionados con la utilización de reducción de emisiones como fuente de financiamiento, se han revisado también los estándares y metodologías aplicables al desarrollo de un proyecto de reducción de emisiones basado en la ordenación forestal, se ha estimado preliminarmente los potenciales costos e ingresos de un proyecto de esta índole y por último se ha incluido una descripción del proceso para implementar un proyecto de reducciones de emisiones para el mercado voluntario.

## 2. Definiciones

Se presentan a continuación algunas definiciones consideradas relevantes para mejorar y facilitar la comprensión de este documento:

- ✓ **Mecanismos de mitigación y adaptación al Cambio Climático:** A partir del protocolo de Kioto del año 1997, bajo el alero de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y sus diferentes Conferencia de las Partes (COP), se han definido mecanismos para lograr que los países reduzcan sus emisiones y se pueda facilitar el cumplimiento de los compromisos adquiridos bajo esta convención. Estos mecanismos involucran la participación de los estados y también de los actores privados. Los mecanismos más relevantes que involucran al sector Uso de Suelo y gestión de los Bosques (LULUCF por su sigla en inglés), son el denominado Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y el Mecanismo de Reducción de Emisiones por Deforestación, Degradación y Aumento de Stocks (REDD+). Actualmente se está discutiendo el artículo 6 del Acuerdo de París (acuerdo que reemplaza el protocolo de Kioto), donde se establecerán las nuevas reglas y procedimientos para llevar a cabo la transferencia internacional de resultados de mitigación (ITMOs por su sigla en inglés).
- ✓ **Contribución Nacional Determinada:** Bajo el acuerdo multilateral denominado “Acuerdo de París” los países que adhieren a la CMNUCC establecieron entre otros aspectos, sus compromisos a alcanzar para contribuir a las metas mundiales de mitigación y adaptación frente a la crisis climática, lo que se denominó como Contribución Nacional Determinada (NDC por su sigla en inglés).
- ✓ **Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL):** Es un mecanismo cooperativo que busca la promoción de inversiones ambientalmente amigables por parte de estados o empresas de los países industrializados, a través de proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo, las que se tranzan por medio de créditos certificados que equivalen a una tonelada de CO<sub>2</sub>. En el sector forestal, solo proyectos de reforestación y forestación son elegibles bajo MDL.
- ✓ **Mecanismo REDD+:** Este mecanismo busca reducir las emisiones generadas por la deforestación y la degradación de los bosques, y también aumentar los sumideros de carbono, todo esto por medio de acciones de conservación, protección y manejo sostenible de estos recursos. El mecanismo fue creado para que sea liderado por los gobiernos de los países a través de programas nacionales o subnacionales REDD+, en los cuales se integra a los dueños y usuarios de los bosques y a otros actores de la sociedad civil. Un programa REDD+ gubernamental puede incorporar a todos los bosques de un país (nacional) o una parte de ellos (subnacional o jurisdiccional), y en estos programas se pueden incorporar proyectos individuales de propietarios privados de bosques, los que se alinean técnicamente con los requerimientos y reglas de contabilidad y registro de reducciones del programa gubernamental. Esto es lo que se conoce como “*anidamiento*”.
- ✓ **Nivel de Referencia de Emisiones Forestales:** Una parte fundamental de un programa nacional de reducción de emisiones por medio de la gestión de los bosques (REDD+, MDL, o ambos), requiere que el país informe o consigne ante la CMNUCC, el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero que se han generado en los



últimos años en los bosques a escala nacional o subnacional, nivel que será tomado como referencia de base para evaluar las acciones de mitigación implementadas por el programa. Este reporte es lo que se denomina Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (FREL por su sigla en inglés).

- ✓ **Mercado de cumplimiento:** Es el mercado de transacción de créditos de reducción de emisiones que está asociado a los compromisos adquiridos formalmente por países o grandes grupos industriales, ya sea en un contexto internacional bajo la CMNUCC (NDC), o en un contexto local bajo alguna regulación del país (ej. Ley tributaria y reglamento compensaciones de Chile).
- ✓ **Mercado voluntario:** Es el mercado de transacción de créditos de reducción de emisiones que está asociado a compromisos voluntarios de empresas del sector privado que, como parte de su visión y/o compromisos con el cliente, buscan la carbono neutralidad y la sustentabilidad en su propia cadena de suministros. Los requerimientos de calidad y transparencia de este mercado son similares a los del mercado de cumplimiento, y pueden utilizar los mismos estándares de verificación.
- ✓ **Estándares para la verificación de reducciones:** Para asegurar la calidad, transparencia y trazabilidad de los créditos de reducción de emisiones que se generen por medio de proyectos y que se transen en el mercado de cumplimiento o en el mercado voluntario, se han creado estándares independientes que verifican y registran estos créditos, y que son aceptados como válidos por la CMNUCC. Los estándares más reconocidos para iniciativas forestales son el Gold Standard (GS) y el Verified Carbon Standard (VCS).
- ✓ **Metodologías para la verificación de reducciones:** Tanto el MDL como los estándares de verificación, poseen metodologías específicas para realizar la contabilidad de las reducciones de emisiones en proyectos, las que han sido reconocidas por agentes especializados de la CMNUCC. Los proponentes de proyectos pueden elegir la metodología más idónea para su iniciativa, y también tiene la opción de proponer una metodología propia, siempre y cuando esta sea validada por la instancia antes mencionada.

## 3. Resultados

### 3.1 Análisis de Procesos Nacionales públicos relacionados con la utilización de Reducción de Emisiones como Fuente de Financiamiento.

En el presente capítulo, se analizan las actuales condiciones de contexto y de regulación para la utilización de mecanismos voluntarios de mercado o de compensación tributaria en el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones a través de la gestión de bosques, con especial foco en la implementación del modelo de Ordenación Forestal que el proyecto GEF Montaña está impulsando como mecanismo de conservación de bosques. La información entregada en adelante se basa en revisión documental y en entrevistas realizadas a diferentes actores clave.

Se analizarán a continuación, dos potenciales líneas de desarrollo para la generación de reducciones de emisiones en bosques, una línea asociada al mecanismo REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación, Degradación y Aumento de Stocks) y su potencial uso por parte de propietarios privados en el marco del programa nacional, y una segunda línea asociada al emergente mercado local de compensaciones de emisiones generado por la reforma tributaria y la inclusión de soluciones basadas en la naturaleza en este mecanismo.

#### 3.1.1 El Mecanismo REDD+ en Chile, Oportunidades e Incertidumbres

Para el desarrollo de este insumo de diagnóstico, se revisaron los avances actuales del programa REDD+ de Chile, el que se desarrolla bajo la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de CONAF, y se analizó el contexto gubernamental actual para el desarrollo de proyectos privados. A continuación, se presentan los principales hallazgos y conclusiones generales de esta revisión:

##### **Antecedentes y certezas**

- CONAF posee desde aproximadamente el 2012 una Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV<sup>1</sup>), la que fue oficializada el año 2016. Como parte de esta estrategia, Chile ha generado un programa nacional REDD+, el que es liderado también por CONAF (punto focal de este mecanismo) y que ha sido apoyado por diferentes agencias internacionales en sus etapas de preparación, implementación y pago por resultados, tales como COSUDE<sup>2</sup>, FCPF<sup>3</sup> del Banco Mundial, ONU REDD<sup>4</sup>, y GCF<sup>5</sup>. En el marco de este programa, Chile generó un Nivel de Referencia de Emisiones Forestales y/o Niveles de Referencia Forestal (NREF/NRF), consignado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre

<sup>1</sup> Consultar documento en: <https://www.enccrv.cl/libro-enccrv2017-2025>

<sup>2</sup> COSUDE, La Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, apoya iniciativas de ayuda humanitaria, de cooperación multilateral, programas globales, y de investigación y cultura. <https://www.eda.admin.ch/deza/es/home/cosude/organizacion.html>

<sup>3</sup> The Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) es una asociación global de estados, empresas, sociedad civil y pueblos indígenas centrada en acciones REDD+, por medio del apoyo financiero de países donantes. <https://www.forestcarbonpartnership.org/>

<sup>4</sup> El Programa de colaboración de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación de los bosques en los países en desarrollo (Programa ONU-REDD) <https://www.un-redd.org/>

<sup>5</sup> Green Climate Fund, es un fondo dentro del marco de CMNUCC constituido para ayudar a países en desarrollo en prácticas de adaptación y mitigación del CC, financiando proyectos, programas, políticas y otras actividades en países en desarrollo». <https://www.greenclimate.fund/>

Cambio Climático (CMNUCC) el 2016 así como su respectivo Anexo de Resultados de REDD+ 2018, el que ha sido revisado por miembros del roster de expertos LULUCF<sup>6</sup> de la CMNUCC que avalúan la pertinencia y calidad técnica de estos reportes de los países. Esta información es de nivel subnacional, e incluye las regiones desde el Maule hasta Los Lagos, y se está trabajando durante el 2020 para su ampliación hacia otras regiones del país, incluyendo las regiones mediterráneas (Valparaíso, RM, O'Higgins) y regiones australes (Aysén y Magallanes).

- La ENCCRV está en etapa de pagos por resultados en el área subnacional asociada su nivel de referencia NREF/NRF (2001-2013) ya mencionado. Ha presentado y aprobado en el Fondo Verde del Clima (GCF) y en el Fondo de Carbono (FC) del Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) del Banco Mundial, el pago por reducciones logradas en los períodos 2014-2016, y 2017-2018 respectivamente, según indican los anexos de monitoreo del nivel de referencia.
- Un punto clave a tener en consideración son los períodos de referencia que están siendo utilizados por los estados y cuáles son los de interés de un proyecto privado. Cuando un país establece sus NREF/NRF se basa en datos de un periodo histórico reciente, y define cuál es el periodo de vigencia de la proyección de emisiones, además los periodos de monitoreo son definidos por el Sistema de Nacional de Monitoreo Forestal. Por ejemplo, Chile, estableció su NREF/NRF en base a las emisiones estimadas para el periodo 2001-2013, y la vigencia de su NREF/NRF es entre 2014 y 2025. Por su parte, los periodos de monitoreo se establecieron cada dos años. Es de alta relevancia que los proyectos privados tengan en consideración los periodos establecidos por el Estado, para poder definir si su información y las actividades implementadas tienen una consistencia con la información generada por el país.
- En el marco de lo anterior, es importante indicar que, para los estándares de verificación como VCS<sup>7</sup> por ejemplo, el año más antiguo hasta el que un privado puede generar créditos retroactivos será el 2002, por lo tanto, un proyecto podría potencialmente reclamar créditos por su gestión pasada usando información del NREF/NRF 2001-2013, siempre y cuando las metodologías seleccionadas y la información disponible lo permitan.
- En relación con los reservorios (pools) de carbono considerados y los gases cuantificados, Chile no ha incluido en el NREF/NRF la totalidad de estos que afectan en términos de emisiones y absorción, por ejemplo, ha dejado fuera el carbono orgánico del suelo, por falta de información a nivel nacional. En este sentido, un proyecto privado podrá evaluar la inclusión de un reservorio o gas adicional a los reportados por el NREF/NRF nacional, en el caso de que este sea significativo para el proyecto en la contabilidad y justifique el costo del desarrollo de la línea de base y el monitoreo.
- En Chile hay solo dos proyectos forestales activos de generación de créditos de carbono en el marco del mercado voluntario, uno de The Nature Conservancy en la Reserva Costera Valdiviana con el estándar VCS y otro de la empresa Mikrotek por la vía de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). Ambos tienen incertidumbres

---

<sup>6</sup> Land Use, Land Use Change and Forestry

<sup>7</sup> Verified Carbon Standard: <https://verra.org/project/vcs-program/>

respecto a cómo alinear su contabilidad de carbono con las que dispone el Estado a escalas subnacionales y nacionales (anidación) y sobre cómo establecer sinergias entre estas iniciativas privadas y los programas de pagos por resultados que lidera (Fondo de Carbono y Fondo Verde del Clima). Existe ya iniciado un diálogo entre estas iniciativas privadas y el Ministerio de Agricultura para plantear las inquietudes y solicitar claridad oficial al respecto.

### **Brechas**

- Los mecanismos de financiamiento antes mencionado que pretenden solventar la implementación de REDD+, han tenido problemas en la fase de pagos para programas de carácter nacional y subnacional, debido a la inexistencia de marcos jurídicos nacionales que definan los derechos y propiedad del carbono, entre otras dificultades técnicas, financieras, regulatorias e institucionales.
- En Chile, como en varios otros países a nivel global, aun no existen reglas claras y protocolos que permitan el anidamiento<sup>8</sup> de un proyecto privado en el programa REDD+ nacional. Los proyectos privados existentes o que puedan surgir en el futuro deben ser considerados dentro de los programas sub-nacionales o nacionales liderados por los estados, y debería existir una clara forma de cálculo o asignación de información de contabilidad de carbono, y de los mecanismos para reclamar pagos por resultados. Lo anterior permitiría a los estados alcanzar acuerdos para poder transar o comerciar con emisiones reducidas generadas en propiedad privada, y a los desarrolladores de proyectos privados, reducir los altos costos asociados a la generación de información de verificación y validación de las reducciones de emisiones.
- Actualmente CONAF no tiene desarrolladas las metodologías y protocolos para la anidación de proyectos privados en el programa nacional REDD+. Esta decisión y su posterior desarrollo es algo pendiente que debería resolverse en el corto plazo (2020), y aún se está discutiendo la forma en que el país enfrentará este tema. Lo más factible será comenzar con los protocolos de anidamiento de proyectos de reforestación/restauración (aumento de stock) por que estos tienen una línea de base más simple. En algún momento CONAF espera que todos los proyectos se deberían anidar o alinear con el programa gubernamental, y están trabajando en el mejor camino para eso.

### **Oportunidades**

- En varios países que se ha avanzado en los mecanismos de anidamiento, como por ejemplo Perú, Colombia y Costa Rica, por tanto, existen experiencias más avanzadas que podrán servir como referencias para Chile.
- Teniendo en cuenta que la información utilizada para el desarrollo de NREF/NRF y sus anexos de resultados es de carácter público, y está basada en inventarios forestales y mapas de uso y cambio de uso de la tierra oficiales, cabría suponer que hay un potencial para que un privado pueda utilizar esta información para el desarrollo de su propia línea base a nivel de un área de menor envergadura, así como también en los posteriores

---

<sup>8</sup> El anidamiento se refiere a integrar técnica y administrativamente uno o varios proyectos de reducción de emisiones de una región específica de un país en el programa gubernamental existente, para asegurar la integridad en el conteo de las emisiones y evitaría su doble contabilidad.

eventos de monitoreo de resultados. En este sentido, los estándares que verifican y emiten créditos están flexibilizando metodologías para facilitar los proyectos privados, abriéndose a la contabilidad de proyectos usando información nacional de fuentes oficiales y que posean una escala adecuada. Estas definiciones y metodologías son aún una brecha en Chile.

- Adicionalmente a lo anterior, los estándares de verificación están trabajando en hacer procedimientos de validación y verificación simplificados para proyectos de menores superficies puedan generar créditos, sin los costos que implican grandes proyectos. Esto podría estar operativo en el año 2020.
- Adicionalmente, es importante considerar que los NREF/NRF sub-nacionales o nacionales presentados por un Estado, pueden no considerar todas las actividades REDD+<sup>9</sup>, por lo que un proyecto privado podría estar orientado a actividades no consideradas en el NREF/NRF y para la cual el país no dispone de datos suficientes o no lo considera significativo en términos de emisiones o absorción general. Por ejemplo, el NREF de Chile no consideró el Manejo Forestal Sustentable, por tanto, si un proyecto quisiera incluir esta actividad, deberá generar su propia línea base y el monitoreo sin información basal del Estado.
- Respecto del uso de la información del NREF/NRF y sus anexos de monitoreo, como insumo para las líneas base y la contabilidad en proyectos privados, CONAF indica que la información está liberada y es de uso público, pero que la escala de la información es sub-nacional o nacional y ellos actualmente no están entregando líneas de base o datos de monitoreo para proyectos, predios o polígonos. Hasta que no se definan los protocolos de anidamiento, los proyectos privados deberán generar sus propias líneas de base y su contabilidad, y el uso válido de información nacional dependerá de los estándares y sus metodologías.
- Entidades administradoras de estándares para certificar créditos de carbono como Verra<sup>10</sup> (programa VCS y CCB) están trabajando para garantizar que los proyectos REDD+ apoyen el desarrollo e implementación de los programas dirigidos por el Estado y ayudar a los países a cumplir con los compromisos post-2020, pudiendo ampliar sus ambiciones de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI). En este sentido, los estándares reconocen la importancia de facilitar la alineación de las actividades de proyectos privados con un programa REDD+ nacional (o subnacional), en particular con los datos, parámetros y métodos del nivel de referencia y el sistema de monitoreo de dicho programa, así como una serie de otros aspectos relacionados con el anidamiento.
- Verra ha generado una Guía de Anidación<sup>11</sup> para estados y proyectos, la que incluye los requerimientos para proyectos, métodos para alinear las líneas de base de los proyectos con los niveles de referencia del Estado, incluida la opción de asignar niveles de

---

<sup>9</sup> Cinco actividades de REDD+ son acordadas a nivel mundial para contribuir a las medidas de mitigación en el sector forestal: 1) reducción de las emisiones debidas a la deforestación; 2) reducción de las emisiones debidas a la degradación forestal; 3) conservación de las reservas forestales de carbono; 4) incremento de las reservas forestales de carbono; y 5) manejo forestal sostenible.

<sup>10</sup> Verra es un organismo que desarrolla y gestiona estándares que ayudan al sector privado, los países y la sociedad civil a alcanzar objetivos de desarrollo sostenible y acción climática. <https://verra.org/>

<sup>11</sup> <https://verra.org/wp-content/uploads/2019/07/Nesting-Guidance-for-VCS-REDD-Projects-ESP-11JUL2019.pdf>

referencia<sup>12</sup> para respaldar la anidación de proyectos y/o la distribución de beneficios dentro de una jurisdicción. Algunas recomendaciones generales son:

- ✓ Para las actividades de deforestación y/o degradación forestal, los proyectos deben identificar si una entidad apropiada (por ejemplo, una agencia gubernamental nacional o subnacional) ha desarrollado y aprobado una asignación del nivel de referencia jurisdiccional a escala de proyectos. En este caso, los proyectos deben adoptar dicha asignación. En caso contrario, se alienta a los desarrolladores de proyectos a trabajar coordinadamente con el Estado para desarrollar la asignación del nivel de referencia jurisdiccional a los proyectos, y a aplicar tal asignación una vez el procedimiento ha sido aprobado por la entidad gubernamental correspondiente.
- ✓ Para las actividades de reforestación y forestación, y para las actividades de deforestación y degradación forestal, cuando no se ha aprobado ningún procedimiento de asignación y no hay señales claras de su desarrollo en el corto plazo, los desarrolladores de proyectos deben negociar una línea base con el Estado o desarrollar y justificar una línea base específica del proyecto alineada, en la medida de lo posible, con los datos, parámetros y métodos del nivel de referencia nacional.
- ✓ Cuando se desarrolla una línea de base a un nivel de proyecto después del registro de una línea de base nacional o subnacional, se aplica lo siguiente:

Cuadro 1. Reservas de carbono seleccionadas por metodología.  
Fuente: VCS (2017a).

Línea de base Nacional	Línea de base proyecto
<b>Cuando hay línea de base tiene una representación en mapas y descripción espacial</b>	Debe ser idéntica, es decir, los píxeles de deforestación/degradación aplicados para cada año de referencia para los niveles superior (nacional o subnacional) e inferior (proyecto) serán idénticos
<b>Cuando hay línea de base pero NO tiene una representación en mapas y descripción espacial</b>	Deben estar sujeta a la aprobación del Estado Utilizarán las emisiones de GEI y los factores de emisión del nivel superior (nacional o subnacional), pero deberán utilizar datos de actividad específicos del proyecto.  Para los datos de actividad, se usarán las mismas fuentes de datos para mejorar la consistencia entre la información nacional o subnacional y la del proyecto.  Utilizará el mismo método de desarrollo de línea de base que la jurisdicción (por ejemplo, usando un promedio histórico, tendencia histórica o proyección basada en factores socioeconómicos).
<b>Cuando no hay línea de base aplicable al nivel del proyecto</b>	Deberán aplicar una metodología para el desarrollo de una línea de base a nivel de proyecto.

- ✓ En todas las circunstancias, el desarrollador de proyecto debe buscar todo tipo de aprobación de la línea base del proyecto de parte de una agencia gubernamental apropiada, que en el caso de Chile sería CONAF, punto focal REDD+.
- ✓ Los proyectos igualmente deben alinear sus datos, parámetros y métodos de monitoreo, en la medida de lo posible, con los Sistemas Nacionales de Monitoreo de Bosques. Los proyectos pueden seguir la frecuencia de

<sup>12</sup> Se entenderá como "asignar niveles de referencia" a la entrega a los privados por parte del Estado, de la información de emisiones que le corresponde al predio o grupos de predios, de acuerdo con la información de nivel nacional o subnacional.

monitoreo establecido por el Estado a nivel nacional o subnacional, o pueden establecer su propia frecuencia, pero se les alienta a conciliarse con los datos del Estado al menos cada cinco años, o en el próximo Informe de Actualización Bienal (IBA) del país a presentar a la Secretaría de la CMNUCC. Se considera una buena práctica incorporar los resultados del monitoreo a escala de proyecto en la escala nacional.

- ✓ Más allá de las líneas base y el monitoreo, hay varios otros aspectos de anidación donde los proyectos deben integrarse, siempre que sea posible, con el programa REDD+ nacional, buscando aprobaciones gubernamentales pertinentes. Los desarrolladores de proyectos siempre deben cumplir con los requisitos relevantes para anidar que haya establecido el gobierno jurisdiccional (por ejemplo, respecto a fugas y salvaguardas, entre otros).
- Desde la perspectiva del interés privado, varias empresas y personas naturales con patrimonio forestal han demostrado interés en formular nuevos proyectos forestales que generen créditos de carbono, sumando una importante superficie. El interés se ha acrecentado por una creciente posibilidad de más y mejores opciones de mercado de carbono, destacando las siguientes alternativas no excluyentes:
  - ✓ Expectativas de que se acuerden reglas claras para la transacción internacional de reducciones de emisiones en el Artículo 6 tras el Acuerdo de París (ITMOs)<sup>13</sup>, así como la filosofía de integridad ambiental de los nuevos mecanismos.
  - ✓ Demanda de mercados de cumplimiento privados emergentes como el Esquema de Reducción y Compensación de Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA por su sigla en inglés). Este es un enfoque de mitigación de emisiones para la industria aérea global, desarrollado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). La compensación de las emisiones de CO<sub>2</sub> se logrará mediante la compra y cancelación de unidades de emisión del mercado mundial del carbono por parte de las empresas de la industria. La OACI decidió el 2019, que el mecanismo REDD+ será aceptado como válido para CORSIA, pero este funcionará con programas REDD+ gubernamentales y no directamente con proyectos privados. En este escenario, y si el Estado de Chile pretende sumarse a este nuevo esquema internacional, deberá acelerar sus procesos de definición de los mecanismos de anidamiento de proyectos privados al programa nacional de CONAF, ya que se generará una alta demanda por certificados de reducciones que tendrían que ser adicionales a las metas de la Contribución Nacional Determinada (NDC), y a las reducciones reclamadas para el pago por resultados del FC y del FVC.
  - ✓ Demanda de mercado local por el cumplimiento de compensaciones asociadas a la reforma tributaria y su impuesto verde (Ver capítulo 3.1.2).
  - ✓ Demanda de mercado voluntario nacional e internacional por voluntad de empresas de ser carbono neutral (salmoneras, forestales, agrícolas, combustibles fósiles, entre otras).
- Esta demanda existente y emergente de los mercados de carbono para el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales, probablemente requerirá que las Unidades de Carbono Verificadas (VCU por sus siglas en inglés) de proyectos REDD+ se generen de forma anidada, con la finalidad de abordar las fugas, evitar la doble contabilidad y aumentar la transparencia.

<sup>13</sup> (Internationally Transferred Mitigation Outcomes, ITMO)  
[https://unfccc.int/files/meetings/paris\\_nov\\_2015/application/pdf/paris\\_agreement\\_spanish\\_.pdf](https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf)

- Un antecedente adicional que puede apoyar estos procesos es que recientemente el Ministerio de Agricultura ha decidido que el SIMEF (Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales) que lidera INFOR con apoyo de CONAF y CIREN, sea un programa permanente y con finamiento anual de la DIPRES. Este sistema integrado será una fuente permanente y actualizada de información sobre estado de los bosques, deforestación, degradación, entre otros datos, y que estará disponible para el público a través de una plataforma digital. La información de cambio de usos de suelo y la información biofísica de bosques que estará disponible, usa la misma metodología y bases de información que usó el NREF/NRF (Catastro de Bosque Nativo, e Inventario Continuo). Además, habrá información sobre la biodiversidad de los bosques. Parte importante de la información biofísica de los bosques, incluyendo la biomasa y el carbono, está en resoluciones que podrían ser coincidentes con las escalas exigidas por algunas metodologías de los estándares voluntarios para la contabilidad de carbono. Esto abre una potencial oportunidad para que los proyectos privados usen esa información pública en el desarrollo de sus proyectos.

### 3.1.2 Reforma Tributaria y Oportunidades del Mercado Local

La Ley de Modernización Tributaria de febrero de 2020, introduce una modificación a los impuestos verdes en el Artículo 8°, incorporando dos cambios principales, por un lado el reemplazo del umbral técnico de 50 MWt definido para empresas de generación de energía, por un umbral de emisiones de 25 mil toneladas de CO<sub>2</sub> o 100 toneladas de Material Particulado (MP). Este nuevo límite diversificará el tipo de empresas y sectores económicos afectados. El segundo cambio es la habilitación de compensación de sus emisiones gravadas producto de la implementación de proyectos de reducción de emisiones del mismo contaminante, es decir, una empresa afecta a impuestos podría compensar parte o la totalidad de sus emisiones a través de certificados de reducción propiamente validados por la autoridad. Las empresas afectas adquirirán estos certificados si es que su costo es menor al valor del tributo, el que en el caso del CO<sub>2</sub>, actualmente es USD\$ 5 por tonelada emitida.

Al igual que en el mercado voluntario, estas compensaciones deberán ser adicionales, medibles, verificables y permanentes. En este sentido, las reducciones de emisiones deben ser adicionales a las obligaciones establecidas en Planes de Prevención o Descontaminación, Normas de Emisión, en Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) y en cualquier otra obligación legal.

Otras restricciones establecidas son, por ejemplo, que solo se podrá compensar a través de reducciones del mismo contaminante, y la compensación por contaminantes locales (MP, NOX, SO<sub>2</sub>) deberán ejecutarse en la misma comuna donde se genere, siempre que la comuna haya sido declarada como zona saturada o latente. Para el caso del CO<sub>2</sub> excluye la posibilidad de potenciar la mitigación con otros gases de efecto invernadero que pueden tener alto impacto.

Así entonces, los contribuyentes afectados al impuesto al CO<sub>2</sub>, podrán compensar por medio de la generación de certificados de reducción sus emisiones gravadas, a través de la implementación de proyectos de reducción de emisiones desarrollados a nivel nacional bajo los estándares y modalidades de participación establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente. Para efectos de la compensación, los proyectos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> deberán ser certificados por un auditor externo autorizado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Uno de los mecanismos para generación de certificados de reducción que se evalúa incorporar, son las soluciones basadas en la naturaleza, a través de tipologías de proyectos de diferente



índole, abriendo un mercado doméstico atractivo para inversiones privadas en proyectos de este tipo que generen certificados de reducciones de emisiones.

La reglamentación específica para este mecanismo está siendo discutida internamente por el Departamento de Economía Ambiental y la Oficina de Cambio Climático del MMA, proceso que debería estar listo a fines del 2020, ya que se ha establecido como meta para que el sistema completo esté en funcionamiento a partir del año 2024. Actualmente la mesa está definiendo los aspectos legales, y en una segunda etapa, se definirán las condiciones para la integralidad ambiental e instrumentos para evaluar la adicionalidad de los proyectos de reducción.

Respecto de este potencial mercado emergente, a continuación, se presentan los principales hallazgos y conclusiones:

### **Antecedentes**

- Para cumplir la meta de carbono neutralidad al 2050, Chile ha incluido al sector forestal como un sector clave para este logro, incluyendo la absorción de 57 MM de toneladas anuales de los actuales bosques, más un aumento de captura de 8 MM de toneladas en el 2050, lo que se establece en específico en las metas impuestas para el sector en su Contribución Nacional Determinada (NDC) y que implementa a través de las medidas de la ENCCRV y de los ejes de desarrollo de la Política Forestal.
- La NDC de Chile se entregó a la Secretaría de la CMNUCC el 09 de abril del 2020 y este propósito también se ha establecido en el Proyecto de Ley que fija la Ley Marco de Cambio Climático, lo cual vincula un compromiso no vinculante ante la comunidad internacional con una ley vinculante a las acciones que el país determine realizar para lograr dichos objetivos.
- En este contexto, se ha priorizado por parte del MMA, que el reglamento de compensación de la ley tributaria debe tener como foco impulsar el cumplimiento de las NDC, entre ellas las del sector forestal que son:
  - ✓ Manejo sustentable y recuperación de 200.000 hectáreas de bosques nativos, representando capturas de GEI en alrededor de 0,9 a 1,2 MtCO<sub>2</sub>eq<sup>14</sup> anuales, al año 2030. La meta para esta NDC indica que los planes de manejo a implementar considerarán criterios de sustentabilidad.
  - ✓ Forestar 200.000 hectáreas, de las cuales al menos 100.000 hectáreas corresponden a cubierta forestal permanente, con al menos 70.000 hectáreas con especies nativas. La recuperación y forestación se realizará en suelos de aptitud preferentemente forestal y/o en áreas prioritarias de conservación, que representarán capturas de entre 3,0 a 3,4 MtCO<sub>2</sub>eq anuales al 2030. La meta para esta NDC establece las condiciones que la forestación debe cumplir para relevar los beneficios en adaptación al cambio climático. Cabe señalar que, desde el punto de vista de la Silvicultura, las condiciones propuestas requieren la aplicación de actividades que bajo la Silvicultura perfectamente pueden ser utilizadas en el marco del manejo forestal sustentable y/o restauración de paisajes y bosque nativo.
  - ✓ Reducir las emisiones del sector forestal por degradación y deforestación del bosque nativo en un 25% al 2030, considerando las emisiones promedio entre

---

<sup>14</sup> Millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes

el periodo 2001-2013. La meta para esta NDC establece que se considerarán las acciones propuestas en la ENCCRV.

- ✓ Al año 2021 se contará con Plan Nacional de Restauración a Escala de Paisajes, que considerará la incorporación, a procesos de restauración, de 1.000.000 hectáreas de paisajes al 2030, priorizando en aquellos con mayor vulnerabilidad social, económica y ambiental. La meta para esta NDC no establece condiciones para su implementación.
- Por otra parte, el reglamento incluirá las condiciones para la utilización de certificados de reducciones generados en programas internacionales, así como de certificados de reducción generados a nivel local.

### **Brechas**

- Una brecha relevante para este desarrollo es la generación de capacidades en las instituciones públicas y privadas involucradas. Esta necesidad está relacionada con falta de capacidades que podrían agruparse en tres ámbitos principales:
  - Conocimientos respecto de las reglas y los mecanismos del mercado de carbono forestal, y su vinculación con las iniciativas nacionales sectoriales así como también con proyectos privados de desarrollo forestal.
  - Conocimiento sobre los procedimientos administrativos, las regulaciones, las brechas y las oportunidades existentes a nivel nacional para el desarrollo de proyectos de carbono forestal.
  - Conocimiento técnico asociado a la aplicación de los estándares y metodologías disponibles para verificar y validar reducciones de emisiones generadas por medio de la gestión de los bosques, así como también sobre la información disponible a nivel nacional para ser utilizada en la aplicación de alguno de estos estándares.
- Otra brecha de importancia es que la actual tasa impositiva del carbono es baja. Esto implica que se deben generar compensaciones a menos de USD 5/ton lo que acota las opciones para proyectos basados en la naturaleza. En este sentido, los co-beneficios asociados a este tipo de proyectos deberían considerarse en el sistema de alguna manera. En este sentido, la discusión sobre biodiversidad y bancos de compensación requiere mayor debate para establecer mecanismos e indicadores de valoración de este atributo de los ecosistemas, que generen certeza y confianza en su aplicación.
- Los mecanismos de mercado han sido poco exitosos principalmente porque la implementación de metodologías de medición, registro y reporte, y el proceso de verificación, genera altos costos de transacción que los hacen poco atractivos.

### **Oportunidades**

- Respecto al tipo de proyectos, se espera lograr diversificar las tipologías aceptables, incluyendo soluciones basadas en la naturaleza innovadoras, para las que se debe proponer un sistema simplificado, que integre las lecciones aprendidas de otros países, y que de certidumbres a todas las partes involucradas. Esto implica tener un sistema de monitoreo y reporte simple y un sistema de verificación que asegure la confianza de los certificados de reducción.

- Se espera que este sistema simplificado permita integrar proyectos de menor escala que no tienen cabida en los estándares actuales del mercado voluntario, pudiendo ser el desarrollo de estándares locales, una alternativa viable para esto. Este estándar podría incluir también indicadores de co-beneficios ambientales y sociales de las soluciones basadas en la naturaleza, que le den mayor valoración a las compensaciones generadas por medio de este tipo de iniciativas.
- En relación con la brecha de financiamiento mencionada, una estrategia de proyectos asociativos como el APL Bosque de Valparaíso, en donde existan economías de escala, y esfuerzos compartidos por los privados, podría ser un camino para bajar los costos asociados a cada tonelada reducida y así generar compensaciones con valores cercanas al valor del tributo (USD 5/ton).
- Como antecedentes sobre el potencial impacto que podrá tener un sistema de compensación local de este tipo, se puede indicar que en Chile desde el 2005 se han logrado cerca de 32 MtCO<sub>2</sub>eq certificadas y transadas por 129 proyectos registrados bajo los tres principales mecanismos (MDL, VCS y GS<sup>15</sup>) y menos de un 3% de estos logros han sido con proyectos forestales. Todos estos proyectos agregados, no alcanzan a sumar las emisiones de carbono afectas a impuestos verdes en un solo año de implementación (por ejemplo, en 2019 fueron 33 MtCO<sub>2</sub>eq).

### 3.1.3 El Rol de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático

En el contexto del análisis del marco regulatorio e institucional que pueda ser relevante para proyectos como el APL Bosque de Valparaíso, se analiza a continuación y el rol y las implicancias del apoyo de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) en estas iniciativas.

En la búsqueda e identificación de oportunidades o restricciones para que los proyectos forestales apoyados por el APL puedan generar créditos de carbono transables verificados con alguno de los mecanismos voluntarios existentes o reducciones para compensaciones bajo el reglamento de la ley tributaria, se concluye lo siguiente:

#### **Antecedentes**

- Desde el 2012, se validó a los Acuerdos de Producción Limpia (APL) como la primera Acción de Mitigación Nacionalmente Apropiada (NAMA), y se ha tenido avances en el reporte de las reducciones de emisiones logradas a través de estos acuerdos reportando una reducción para el periodo 2012-2019 de 1,46 millones de ton de CO<sub>2</sub>e. En este sentido, las acciones de la ASCC se reportan anualmente, además que se incluyen dentro del reporte bienal de actualización de cambio climático del país.
- La Agencia posee su propio sistema de MRV, y en el corto plazo existe la necesidad de cambiar la meta que finaliza este año, además de analizar la titularidad de esas reducciones. Han comenzado a valorizar económicamente los co-beneficios generados en el marco de los acuerdos, además de un ranking con los acuerdos de mayor impacto. Ahora, incluir el área forestal es un tema pendiente, que está siendo abordado por la Agencia, y se espera abordar en el corto plazo definiendo una metodología de contabilidad del impacto en mitigación de emisiones,

---

<sup>15</sup> Gold Standard

- Por otra parte, la ASCC ha incorporado el modelo de Ordenación Forestal como la base de los acuerdos de producción limpia que se generen para el sector forestal a nivel nacional, y está actualmente apoyando 3 proyectos en este ámbito, incluido el de la Región de Valparaíso que es el foco de esta consultoría.

### **Brechas y oportunidades**

- Dado que se validó el APL como una NAMA de reconocimiento, cuyo objetivo es aportar al cumplimiento de las NDC, en principio, las reducciones de emisiones generadas por un proyecto apoyado por este instrumento deberían pertenecer a la Agencia y reportarse en las metas nacionales, sin embargo, no existe claridad aun sobre la titularidad del carbono de acciones apoyadas por el APL.
- La ASCC estaría abierta a evaluar un sistema mixto de distribución de beneficios entre los miembros del acuerdo y la agencia, que sea atractivo para ambas partes y que fomente este tipo de iniciativas.
- Una brecha relevante en este contexto es definir un sistema de cálculo que permita determinar el porcentaje de las reducciones generadas por un proyecto apoyado por el APL que efectivamente sea equivalente al aporte de la agencia, en contrapartida de los aportes de otras fuentes. Por ejemplo, la ASCC entregó 44 millones para la realización de Planes de Ordenación en 5.700 ha de los propietarios del APL, y habría que estimar cuántas de las reducciones de CO<sub>2</sub> que podrían lograrse sería atribuibles a este aporte de recursos de la agencia.
- Idealmente, las metodologías de contabilidad de mitigación de los instrumentos de la Agencia deberían estar alienadas con los sistemas de MRV de la ENCCRV y con el futuro sistema de contabilidad del reglamento de compensaciones de la ley tributaria.
- La Agencia posee un alto interés por avanzar en estos temas, y alinear soluciones con otras iniciativas nacionales relacionadas.

### **3.1.4 Breve Análisis del Mercado Actual de Carbono Forestal**

A continuación, se presenta un breve análisis de la actual situación de la oferta y demanda de créditos de carbono en el mercado, que permita focalizar una potencial estrategia de comercialización de créditos por parte de proyectos.

Este análisis se realizó por medio de la revisión de documentación sobre mercados del carbono y de entrevistas con un broker internacional de First Climate<sup>16</sup>, empresa con experiencia en transacciones de certificados de proyectos REDD+.

Una de las principales conclusiones del documento “Unlocking Potential, State of the Voluntary Carbon Markets 2017” (Forest Trends’ Ecosystem Marketplace), indica que hay claridad y acuerdo transversal respecto de que los gobiernos nacionales por sí solos no pueden evitar el cambio climático, y que las soluciones deben involucrar a todos, especialmente al sector privado, por tanto, se debe avanzar en los mecanismos que faciliten estas acciones y contribuciones.

En específico, el mercado voluntario de carbono ha sido más estable frente a la caída de precios que ha existido en el mercado asociado a los créditos generados bajo los Mecanismos

---

<sup>16</sup> <https://www.firstclimate.com/>

de Desarrollo Limpio. Aunque el mercado voluntario de carbono es relativamente pequeño en comparación con el MDL, las transacciones siguen aumentando y se espera que el mercado siga creciendo en el futuro. Hay cambios en el mercado de carbono, y las grandes empresas están desarrollando estrategias de reducción de emisiones 2020-2030.

Proyectos forestales (reforestaciones y REDD+) siempre han jugado un papel importante en el mercado voluntario con grandes volúmenes transaccionados. La mayor demanda para créditos voluntarios proviene de CE y EE.UU. La gran mayoría de estas transacciones se realizan a través de brokers y retailers<sup>17</sup>.

La demanda por proyectos forestales está creciendo de forma importante, y las grandes empresas están buscando convenios de entre 100.000 y 1.000.000 de toneladas anuales, y el mayor interés está en proyectos de reforestación y manejo sustentable.

En la primera fase de los nuevos proyectos REDD+, entre los años 2010 y 2017, hubo una sobre oferta de grandes proyectos, en su mayoría de Brasil, que afectó el precio de manera negativa.

En cuanto a proyectos REDD+ existen 3 segmentos de mercado con distintos precios:

- Grandes proyectos registrados desde ya varios años con volúmenes grandes, p.ej. proyectos de Brasil antes mencionados. Estos proyectos reciben precios a veces aún menor de 1,5 USD/CER<sup>18</sup>.
- Segmento medio que son en su mayoría proyectos medianos más recientes. Estos proyectos reciben precios de alrededor 3,5 – 4,2 USD/CER . Desde hace poco existe una gran demanda de partes de compañías petroleros multinacionales. Este segmento está creciendo rápidamente.
- Proyectos “Boutique” o carismáticos: Son proyectos más pequeños con co-beneficios, inventarios detalladas, historias interesantes, aspectos sociales etc. A veces en combinación de VCS con CCBS. Hay una demanda creciente y el precio es alrededor de 6 - 9 USD/CER, y actores del mercado prevén que se pueda llegar a mayores precios en el futuro cercano.

Debido a la gran demanda de compañías petroleras, se alcanzó a disminuir la sobre oferta de los últimos años. Se espera que el mercado REDD+ siga creciendo, incluso actualmente algunos compradores de proyectos tipo boutique están dispuestos a hacer pagos anticipados (p.ej. para el desarrollo del “Documento de Proyecto”). Esto sigue siendo poco común, pero es una opción que, dado el riesgo asociado con estos pagos anticipados, el precio por certificado suele ser menor. Incluso, hay una tendencia emergente respecto de que algunas empresas podrías apoyar proyectos sin apropiarse de los créditos, conformándose solo con que el país en cuestión cumpla sus NDC.

Otro factor que podría impulsar el mercado voluntario serán las nuevas reglas del Artículo 6 del Acuerdo de Paris que definirán los mecanismos que facilitarán el desarrollo de los mercados del carbono (ITMOS).

Existirá también una demanda importante de créditos transables por parte de mercados internacionales emergentes como CORSIA, entidad que ya aceptó a REDD+ como mecanismo

<sup>17</sup> Ver p.ej. <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2018/08/Q12018VoluntaryCarbon.pdf>  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/191801559846379845/State-and-Trends-of-Carbon-Pricing-2019>

<sup>18</sup> Certified Emission Reduction, equivalente a 1 ton de CO<sub>2</sub>eq.

valido para generación de los créditos que demandarán, siempre y cuando estén anidados en los respectivos programas nacionales, asegurando así que no existe doble contabilidad.

Como ya se comentó en capítulos anteriores, la demanda nacional de mercado también crecerá, producto del nuevo mecanismo legal de compensación y de cupos transables que generará una demanda de créditos de carbono forestales y de otras iniciativas de uso de la tierra. A esta demanda local regulada se le suman aquellas empresas que por “voluntad propia” desean ser carbono neutral (salmoneras, forestales, agrícolas, combustibles fósiles, entre otras).

### 3.1.5 Referencia Internacional

Como parte de este diagnóstico, se conoció la experiencia de Colombia en relación con las estrategias que han impulsado en ese país para potenciar los proyectos forestales. Para esto se participó en una reunión con especialistas del país, y se concluyó lo siguiente:

- Colombia comenzó su estrategia forestal con proyectos de forestación, y luego transitó hacia proyectos REDD+ de deforestación evitada. En relación con proyectos de forestación, se aceptaron proyectos nuevos y antiguos, pero para estos últimos, solo se contabilizaban las reducciones logradas desde el período de inicio del programa nacional.
- El país ha permitido usar las soluciones del mecanismo REDD+ para compensar emisiones, pero este sistema no ha funcionado bien y hoy enfrenta dificultades operativas.
- A nivel ministerial se han planteado soluciones, pero las agencias no poseen las herramientas para implementarlas. Una de las principales lecciones aprendidas del proceso ha sido la necesidad de generar capacidades locales que faciliten la articulación entre el sector público y privado.
- No se generaron lineamientos claros de cómo desarrollar proyectos de carbono, y ahora cada proyecto ha tenido que definir sus propios estándares de calidad.
- Como lección positiva, se planteó que se ha logrado bajar los costos de validación y verificación en los proyectos REDD+, dado que se ha permitido el uso de datos de inventarios nacionales de escala país. Esta reducción de costos le ha abierto la puerta a proyectos de menor superficie que antes estaban excluidos del sistema.

## **3.2 Revisión de Estándares y Metodologías aplicables al desarrollo de un Proyecto de Reducción de Emisiones basado en la Ordenación Forestal.**

Se realizó una revisión de los estándares y metodologías existentes para certificar reducciones de emisiones en proyectos forestales de carácter privados, con foco en aquellos que incluyen las actividades de conservación de bosques por la vía de la deforestación y degradación evitada, y otras actividades como la forestación, restauración y manejo forestal mejorado, que son posibles de implementar en el marco del Modelo de Ordenación Forestal.

El uso de estos estándares que están aprobados por la CMNUCC y su grupo de expertos, es un requisito para tranzar y/o reportar reducciones de emisiones en los mercados voluntario y de compromiso.

### **3.2.1 Estándares de verificación que incluyen actividades REDD+**

#### **Verified Carbon Standard (VCS)**

VCS es el programa voluntario más utilizado en el mundo. Los proyectos certificados bajo este estándar siguen un riguroso conjunto de reglas y requisitos para que desarrolladores puedan generar créditos de GEI negociables que denominan Unidades de Carbono Verificadas (VCUs). Esos VCUs pueden ser vendidos, en la mayoría de los casos a través de brokers especializados en el mercado abierto, y/o usados por empresas como un medio para compensar sus propias emisiones.

El estándar VCS posee dos enfoques principales relacionado con proyectos forestales, uno para proyectos privados en áreas limitadas, y otro para programas REDD+ gubernamentales nacionales o subnacionales que utilizan un marco de escala jurisdiccional donde se anidan proyectos individuales (en inglés Jurisdictional Nested REDD Approach, JNR). Para el caso del APL de Valparaíso, si el programa subnacional REDD+ de CONAF se extiende a esta Región, se tendría que usar el enfoque jurisdiccional, si esto no ocurre, sería el enfoque de proyecto individual.

El marco REDD+ Jurisdiccional y Anidado apoya programas nacionales/subnacionales y proyectos anidados REDD+, facilitando diversas fuentes de financiación de carbono. Se diseñó específicamente para facilitar la inversión privada en REDD + a múltiples escalas y, por lo tanto, está bien alineado con los objetivos del Acuerdo de París, al mismo tiempo que se vincula con los esfuerzos nacionales, además de proporcionar reducciones de emisiones a mercados emergentes, como CORSIA.

El JNR proporciona enfoques de verificación y contabilidad para la integración y ampliación de las actividades de REDD + lideradas por el Estado y a nivel de proyecto, incluyendo herramientas para implementar programas, que al mismo tiempo administran el riesgo de no

permanencia<sup>19</sup> y minimizan las fugas<sup>20</sup>. Los programas de JNR que buscan emitir VCU deben seguir el proceso de evaluación, validación y verificación, incluida una auditoría realizada por un tercero independiente y un panel de expertos acreditados, y también deben utilizar el registro del programa VCS para registrar y emitir VCU.

Considerado los antecedentes presentados en los capítulos anteriores, en específico respecto al actual proceso de búsqueda de mecanismos para la anidación de proyectos en el programa REDD+ nacional, es posible concluir que el estándar VCS puede ser una alternativa viable de utilizar en el caso del APL Bosque de Valparaíso, bajo un enfoque de proyecto individual pero que debe anidarse en el programa nacional REDD+ si este se amplía a la región del proyecto como está planificado.

### **Estándar de Clima, Comunidad y Biodiversidad (CCB)**

CCB identifica proyectos que abordan simultáneamente el cambio climático, el apoyo a las comunidades locales y la conservación de la biodiversidad. Los proyectos deben mejorar los medios de vida, crear empleo, proteger las culturas tradicionales y las especies en peligro de extinción, ayudar a asegurar la tenencia de las tierras y los recursos, aumentar la capacidad de recuperación de los ecosistemas y ayudar a combatir el cambio climático. El estándar CCB puede aplicarse a cualquier proyecto de gestión de tierras, incluidos los proyectos también certificados con el estándar VCS. Es importante notar que el CCB cuantifica reducciones de emisiones de manera gruesa, y no genera certificados de reducciones transables. Por ello, es denominado un estándar add-on y a menudo usado en combinación a un estándar capaz de generar certificados (p.ej. VCS, MDL, GS)

El CCB es un estándar en general utilizado en conjunto con VCS, para proyectos que exigen acceso preferencial al mercado y mejores precios de venta de los créditos, es decir, en proyectos REDD+ los desarrolladores se certifican con VCS, para emitir VCUs, y en paralelo con CCB, ya que los compradores exigen realzar atributos ambientales y sociales. Es posible certificarse solamente con CCB, pero como ya se mencionó, no se generarían créditos de carbono.

Dentro de las actividades que puede considerar un proyecto CCB está la reforestación y forestación, la restauración de bosques, el manejo forestal mejorado, la agroforestería, la agricultura sostenible, y la conservación.

Considerado los antecedentes del proyecto APL Bosque de Valparaíso, se puede concluir que es factible y potencialmente conveniente certificarse con el estándar VCS y CCB de forma conjunta, proponiendo en el proyecto actividades integrales de reducción de emisiones, de apoyo a las comunidades locales, y de conservación y recuperación de especies de alta importancia y de la biodiversidad en general.

---

<sup>19</sup> Existe riesgo de no Permanencia de las intervenciones que reducen las emisiones de un programa o proyecto REDD+, ya sea por acciones de deforestación/degradación futura no contempladas, o por causas imprevistas como el fuego. Esta amenaza es mayor cuando las estructuras de gobernanza y la tenencia de la tierra son débiles, por tanto, se deben considerar medidas y herramientas para enfrentar estos riesgos.

<sup>20</sup> Se entiende por Fugas cuando las actividades de un programa o proyecto desplazan los agentes de la deforestación/degradación los que siguen actuando fuera del área de este. Para evitar las fugas deben diseñarse, implementarse y monitorearse medidas específicas.



## **Gold Standard (GS)**

GS fue diseñado para acelerar el progreso hacia la seguridad climática y el desarrollo sostenible. El estándar permite que las iniciativas cuantifiquen, certifiquen y maximicen sus impactos, considerando salvaguardas mejoradas, un diseño holístico de proyectos, la gestión de compensaciones y el compromiso de las partes interesadas locales, asegurando con esto los más altos niveles de protección ambiental e integridad social. Los proyectos GS siguen los principios técnicos definidos por UNFCCC para el desarrollo de un Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y cada proyecto debe ser validado y verificado por una entidad que haya sido previamente acreditada por UNFCCC. Así entonces, si un proyecto desea conseguir el sello Gold tiene que seguir los procedimientos estándares de MDL.

La certificación Gold Standard cubre una gran variedad de temas, como, por ejemplo, proyectos de energía renovable, calidad del agua, biogás y forestación/reforestación, entre otros.

Los criterios básicos de elegibilidad para proyectos de forestación/reforestación son: que se incluya la plantación de árboles en área que en los últimos 10 años no hayan sido bosques, pueden ser plantaciones de solo una especie; la plantación generada puede tener diferentes objetivos y esquemas de manejo como, conservación y manejo productivo.

Además del impacto positivo debido a la reducción de las emisiones de carbono o del almacenamiento de gases de efecto invernadero, los proyectos certificados contribuyen a un desarrollo sostenible mejorando los medios de subsistencia, la equidad de género y la mejora de las condiciones de salud. Los proyectos forestales pueden generar ingresos a través de la certificación Gold Standard mediante la venta de certificados de CO<sub>2</sub>.

Como ya se mencionó, el Gold Standard está diseñado para ser aplicado a proyectos MDL y también para proyectos de compensación voluntaria, reduciendo los riesgos de estos proyectos relacionados con el proceso de generación de bonos gracias a que el conjunto de procedimientos y requerimientos exigidos son los más altos en el mercado de carbono. El Gold Standard también certifica beneficios secundarios para la población local como mejoras en el medio ambiente y generación de empleo. Incluso el GS logró emitir certificados *ex ante*, es decir, antes de la implementación, logrando que proyectos forestales no tuvieran que esperar hasta el primer monitoreo para tener ingresos en el flujo de caja, el que usualmente es después 5-10 años.

Desde el 2008, este estándar mantiene un sistema de registro (GS-registry) que clasifica todos los proyectos GS, y a través del cual es posible transferir créditos de un modo transparente.

El Gold Standard puede ser aplicado en proyectos de compensación voluntaria, por lo tanto, no se descarta como un mecanismo viable para generar un proyecto de créditos de carbono en el APL Bosque de Valparaíso, sin embargo, no se ve como el más idóneo dado que tiene su foco en proyectos con actividades de forestación/reforestación.

## **Estándar Plan Vivo**

El Plan Vivo Standard (PVS) es un marco de certificación para los programas comunitarios de Pagos por Servicios de Ecosistemas (PES) que apoyan a los pequeños agricultores rurales y los grupos comunitarios con una mejor gestión de los recursos naturales. El estándar está diseñado para garantizar que los proyectos del Plan Vivo beneficien los medios de vida, mejoren los ecosistemas y protejan la biodiversidad. Plan Vivo proporciona un marco para la

transacción equitativa de los servicios de los ecosistemas con las comunidades y permite el acceso a una variedad de fuentes de financiamiento y mercados para los servicios de los ecosistemas, incluidos los créditos voluntarios de carbono.

Las organizaciones deben considerar el uso del PVS si planean trabajar con pequeños agricultores rurales y grupos comunitarios para mejorar los ecosistemas a través de una mejor gestión de los recursos naturales. Los proyectos que desarrollan certificados de PVS contribuyen a la mitigación del cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y/o mejorar los sumideros de carbono. Estos "beneficios climáticos" deben cuantificarse en toneladas de dióxido de carbono equivalente ( $tCO_2e$ ) reducidas o eliminadas de la atmósfera como resultado de las intervenciones del proyecto.

Las actividades consideradas por este estándar para los proyectos forestales son: Restauración de ecosistemas; Rehabilitación de ecosistemas; Degradación y/o deforestación evitada; y Mejora de la gestión de la tierra (nuevas prácticas silvoagropecuarias), todas ellas consideradas dentro del proyecto APL.

Los beneficios climáticos esperados, y los enfoques por los cuales se estiman, se describen para cada intervención en un Documento de Diseño de Proyecto (PDD). Los PDD son revisados por la Fundación Plan Vivo y los expertos del Grupo Asesor Técnico del PVS que evalúan si los enfoques, supuestos y datos utilizados proporcionan una estimación creíble y conservadora de los beneficios climáticos que probablemente se lograrán como resultado del proyecto de intervención. Los proyectos luego monitorean las actividades y los impactos para demostrar si se logran los beneficios climáticos esperados.

Así entonces, los proyectos pueden usar el Plan Vivo Standard para acceder a los mercados de servicios ecosistémicos, incluido el mercado voluntario de carbono mediante la venta de Certificados Plan Vivo, o mercados para servicios ecosistémicos "sin carbono", como los servicios de cuencas hidrográficas o de biodiversidad. La cuantificación y el monitoreo de los "servicios climáticos", en toneladas de dióxido de carbono equivalente ( $tCO_2e$ ), permiten que los proyectos generen certificados que representan Reducciones de Emisiones Verificables (VERs), que se emiten en un registro en línea.

Considerado los requerimientos de este estándar y los antecedentes del contexto del APL Bosque de Valparaíso, donde solo hay 5 pequeños propietarios que representan un porcentaje muy bajo del área de ordenación, se visualiza como poco viable aplicar este estándar en un proyecto.

### **Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**

Como ya fue descrito anteriormente, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) permite que proyectos de reducción de emisiones en países en desarrollo obtengan créditos certificados (en inglés: Certified Emissions Reductions; CERs) que se pueden comercializar y vender a países industrializados que los utilicen para cumplir con una parte de sus objetivos de reducción de emisiones en virtud de compromisos bajo el Protocolo de Kioto. Este mecanismo actúa como un estándar de verificación en sí mismo, y posee metodologías específicas para el desarrollo de proyectos en diferentes ámbitos.

En el sector forestal, solo proyectos de reforestación y forestación son elegibles bajo MDL, y no son elegibles proyectos de deforestación o degradación evitada. Dada esta última restricción, y considerando las características del proyecto APL Bosque de Valparaíso, se descarta el MDL como un mecanismo viable para generar un proyecto de créditos de carbono.

### 3.2.2 Análisis de Metodologías Específicas

#### **Revisión de metodologías aplicables bajo el modelo de Ordenación Forestal**

Para poder implementar un proyecto de carbono forestal bajo REDD+ o el MDL, es necesario elegir una metodología de contabilidad de carbono que sea coherente con las condiciones específicas del contexto del proyecto. Considerando las características del modelo de Ordenación Forestal, y las condiciones de los predios del APL, las metodologías presentadas a continuación están enfocadas en métodos de contabilidad de carbono asociadas principalmente a las actividades de deforestación y degradación no planificada evitada, y de restauración de bosques por medio de regeneración natural asistida.

Todas las metodologías presentadas tienen estructuras básicas similares, en las que en primer lugar se estiman las emisiones del escenario de línea base, que corresponde a las emisiones provenientes de deforestación y degradación de bosques que ocurrirán ante la ausencia del proyecto en la zona. En segundo lugar, se calculan las reducciones de emisiones de proyecto asociadas a las actividades implementadas, además de estimar las posibles emisiones por fugas, que corresponden a emisiones que se trasladan del área de proyecto a otras zonas al restringirse los motores de deforestación y degradación en el área del proyecto.

A continuación se presentan breves descripciones de las metodologías que fueron consideradas con potencial aplicación para contabilizar reducciones de emisiones generadas por las acciones de un plan de Ordenación Forestal en Bosques Mediterráneos.

#### **VM0006 - Metodología para la contabilidad de carbono en proyectos REDD+ a escala de mosaico y paisaje (2017)**

Esta metodología entrega procedimientos para cuantificar las remociones y/o reducciones de emisiones de actividades orientadas a reducir la degradación y deforestación no planificada de bosques en una configuración de mosaico<sup>21</sup>.

Las reducciones provenientes de actividades REDD+ se calculan a partir de la diferencia entre las reservas de carbono monitoreadas en el área del proyecto y la línea de base de las reservas de carbono. También se estima la reducción de emisiones comparando la situación monitoreada en el proyecto, contra una línea de base de deforestación y degradación históricas en la región de referencia, que se homologa al área de proyecto. Dichas tasas de deforestación y degradación se basan en análisis de teledetección calibrados en terreno en un periodo de referencia histórico y se calculan para cada estrato forestal o clase de uso de suelo, entregando las transiciones de una clase o estrato a otra clase o estrato a lo largo del tiempo (en ha/año, por ejemplo).

En esta metodología se contabiliza, tanto en el escenario de proyecto como en el escenario de línea base, las tasas de regeneración natural. Además, se incluyen áreas de Regeneración Natural Asistida (ANR, por su sigla en inglés) en las que se fomente activamente la restauración del bosque y también incluye áreas de manejo sustentable del bosque, con ciertas restricciones.

---

<sup>21</sup> Se entenderá como configuración de mosaico cuando en un paisaje forestal existe heterogeneidad de elementos de la cubierta vegetal, presentándose bosques fragmentados en una matriz de otros usos de suelo como matorrales, praderas y cultivos.

Las condiciones de aplicabilidad de esta metodología son coherentes con las actividades del modelo de Ordenación Forestal en Bosques Mediterráneos, ya que considera las siguientes intervenciones y condiciones de base:

- La superficie del área de proyecto debe clasificar como bosque al menos 10 años antes del inicio del proyecto.
- El área de proyecto<sup>22</sup> debe tener deforestación y degradación histórica y esta debe presentarse en configuración de mosaico.
- Los drivers o motores de deforestación y degradación deben estar en las siguientes categorías:
  - Conversión de bosque a cultivos, urbanizaciones o infraestructura
  - Tala para venta de madera de uso comercial o uso doméstico
  - Extracción de leña
  - Sobrepastoreo
  - Extracción de vegetación de sotobosque
  - Incendios forestales que no forman parte de la dinámica natural del ecosistema
- Apoyo al desarrollo e implementación de planes de manejo sustentable de bosques y uso de la tierra
- Prevención de incendios forestales
- Desarrollo de emprendimientos locales basados en PFNM
- Actividades de ANR pueden ser implementadas en áreas degradadas (El área en el que se implementan actividades de ANR no debe superar la superficie que hubiese sido deforestada bajo el escenario de línea base).
- Las actividades de manejo productivo deben seguir las prácticas recomendadas por la regulación del país.
- El plan de manejo debe describir procedimientos de protección de suelo, agua y arboles residuales y debe presentar documentación de la presencia/ausencia de especies con categoría de conservación, potenciales impactos y medidas de mitigación.
- El plan de manejo debe describir la sustentabilidad biofísica de las prácticas silviculturales, asegurando al menos que el incremento neto de la biomasa es mayor que las extracciones de biomasa provenientes de las extracciones.

#### **VM0009: Metodología para la conversión evitada de ecosistemas (2014)**

Esta metodología proporciona un medio para cuantificar las reducciones y remociones netas de emisiones de GEI en las actividades de un proyecto que evita la conversión de bosques a no bosques y de pastizales y matorrales nativos a un estado no nativo. Esta metodología puede aplicarse para contabilizar las emisiones evitadas sobre un escenario de línea base, para lo cual propone ocho diferentes métodos de estimación de esta línea de base, en función

---

<sup>22</sup> Se entenderá como área de proyecto, a la superficie efectiva del predio o grupo de predios donde se implementan las acciones y se contabilizan las reducciones de emisiones.

de los drivers de conversión de los ecosistemas que estén presentes, la progresión de la conversión en el área de proyecto y el tipo de uso de suelo (bosque o pastizal).

Cada línea base es caracterizada por modelos de emisión estandarizados, los que son parametrizados a partir del comportamiento histórico de conversión del área de referencia definido por medio de teledetección. De esta manera no se requiere clasificaciones complejas de estratos forestales y clases de uso de suelo y se reduce el tiempo de elaboración y calibración de modelos para predecir la línea base.

Para el cálculo de las reducciones de emisiones efectivas, se compara el escenario de línea base estimado ex -ante, contra las reducciones de emisiones efectivas que son calculadas en los monitoreos, a partir de parcelas de inventario (biomasa), transectos (madera muerta) y otros tipos de muestras (carbono orgánico del suelo) en terreno.

Las condiciones de aplicabilidad de esta metodología también son coherentes con las actividades del modelo de Ordenación Forestal en Bosques Mediterráneos, ya que considera las siguientes intervenciones y condiciones de base:

- La superficie del área de proyecto debe clasificar como bosque al menos 10 años antes del inicio del proyecto.
- Que las actividades del proyecto eviten la deforestación y la degradación no planificada.
- Para las áreas de proyecto debe haber un riesgo de conversión inminente, que puede ser demostrado mediante:
  - Una encuesta que obtenga como resultado que más de un 60% de los encuestados confirmen el riesgo de conversión en el área del proyecto.
  - Al inicio del proyecto se constate que existen áreas convertidas a menos de 2 Km del perímetro del proyecto.

### **VM0037: Metodología para la implementación de actividades REDD+ en paisajes afectados por la deforestación y degradación en mosaico (2017)**

Esta metodología es aplicable a las actividades del proyecto que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la deforestación y la degradación de los bosques no planificada en mosaico (AUDD), y que mejoran el secuestro de GEI a través de actividades de forestación, reforestación y revegetación (ARR).

Esta metodología estima su línea base de una manera similar a la metodología VM0006, clasificando las superficies presentes en el área de proyecto y de referencia en distintos estratos forestales y clases de uso de suelo, verificando dicha clasificación con datos de terreno. Luego se analizan las transiciones históricas entre dichos estratos y clases a partir de imágenes satelitales y se proyectan al futuro, obteniendo el escenario de línea base. Se requieren métodos de cuantificación separados para las actividades de AUDD y ARR.

Las condiciones de aplicabilidad de esta metodología que son coherentes con las actividades del modelo de Ordenación Forestal en Bosques Mediterráneos son:

- El área del proyecto debe cumplir con la definición de bosque durante al menos 10 años antes de la fecha de inicio de cualquier actividad de REDD.
- Las actividades del proyecto deben incluir acciones de deforestación y degradación en mosaico evitada, y acciones de reforestación y revegetación.

### **VM0007: REDD+ Marco Metodológico (REDD-MF)**

El documento de la metodología VM0007 es la estructura básica de una metodología REDD+ modular. Proporciona la funcionalidad genérica de la metodología, que enmarca módulos y herramientas predefinidos que realizan funciones específicas. Constituye, junto con los módulos y herramientas, una metodología de monitoreo y línea base completa de tipo REDD+.

Los módulos y herramientas mencionados en este documento son aplicables a las actividades del proyecto que reducen emisiones de deforestación y degradación planificada (APD) y no planificada (AUDD), para actividades de forestación, reforestación y revegetación (ARR), o combinaciones de estas.

En esta metodología, las condiciones de aplicabilidad son coherentes con las actividades del modelo de Ordenación Forestal en Bosques Mediterráneos, ya que considera las siguientes intervenciones y condiciones de base:

- La superficie del área de proyecto debe clasificar como bosque al menos 10 años antes del inicio del proyecto.
- La deforestación y degradación histórica es no planificada (AUDD).
- En el área de proyecto hay degradación por extracción de madera como combustible (leña o carbón) de forma no sustentable.
- En el área de proyecto hay deforestación producto de despejar la tierra para urbanizaciones, producción de cultivos agrícolas o producción ganadera.
- Las actividades de ARR se aplican en áreas con bosque degradado.
- El escenario de proyecto no contempla el uso de fertilizantes nitrogenados.

### **Otras metodologías revisadas**

Aparte de las metodologías mencionadas anteriormente, se revisaron las metodologías “VM0012: Manejo forestal mejorado en bosques templados y boreales (2013)” y “VM0035: Metodología para mejorar el manejo forestal a través de la cosecha con impacto reducido”, para evaluar módulos o herramientas metodológicas que puedan ser útiles para acciones bajo ordenación.

Ambas metodologías resultaron no ser aplicables para los objetivos de este análisis, la primera debido a que solo aplica en áreas de proyecto donde la extracción ilegal no planificada de leña y madera no es un driver de deforestación y degradación relevante, y la segunda debido a que no existen estudios y datos históricos robustos de referencia sobre prácticas de manejo de conversión en bosques mediterráneos, requerimiento necesario para su aplicación.

### 3.2.3 Evaluación de Metodologías Revisadas

A continuación se presenta una tabla comparativa entre las distintas metodologías estudiadas, abordando los principales puntos de interés.

Cuadro 2. Tabla comparativa entre las distintas metodologías.

Categorías de comparación	VM0006	VM0009	VM0037	VM0007
Proyectos implementados	15	11	0	36
Países de implementación	Colombia, Camboya, Malawi, República Democrática del Congo, Tanzania, Myanmar, Perú	Kenya, Colombia, Zimbabwe, República Democrática del Congo, Zambia, Camboya	-	Belize, Bolivia, Brasil, Perú, Paraguay, Papua-Nueva Guinea, Chile, Sierra Leona, Madagascar, Indonesia, Colombia, Mozambique, Tanzania,
Cálculo de línea base basada en transiciones entre estratos forestales y usos de suelo	X		X	
Cálculo de línea base basada en modelos acumulativos de emisiones		X		
Cálculo de emisiones de proyecto en base a datos de actividad de drivers			X	
Cálculo de línea base separada para deforestación y degradación				X
Especificaciones para áreas de ARN	X			
Especificaciones para áreas de manejo productivo	X			
Incluye actividad de ARR			X	X

Se observa que tanto la metodología VM0006, VM0009 y VM0007 presentan múltiples aplicaciones en distintos países, mientras que la metodología VM0037 no presenta ninguna aplicación hasta el momento.

La línea base tanto en la VM0006 como en la VM0037 se calcula en base a transiciones entre estratos y usos de suelo, mientras que en la VM0009 se calcula en base a modelos acumulativos de emisiones. La línea base en la VM0007 por otro lado, se estima para cada actividad de manera separada, presentando opciones para cada actividad REDD+ y ARR, proponiendo una metodología de contabilidad aplicable a todo tipo de proyectos de carbono forestal.

Las emisiones de proyecto en la VM0037 son estimadas en base al monitoreo de datos de actividad asociados a los drivers de deforestación y degradación activos, y no a partir de los

resultados del monitoreo de parcelas de inventario e imágenes satelitales, como es el caso de la VM0006 y VM0009. Adicionalmente, la única metodología que entrega especificaciones de como considerar las reducciones de emisiones en áreas de ARN y de manejo productivo es la VM0006.

Se concluye que las metodologías más idóneas son la VM0006, VM0007 y la VM0009, ya que presentan experiencias concretas de aplicación en el mundo y son coherentes con las condiciones del Bosque Mediterráneo y las acciones que propone el modelo de Ordenación Forestal.

La VM0009 resulta interesante, ya que presenta un método de contabilidad de carbono muy concreto, explicitando cada modelo que debe ser ocupado con una serie de anexos que presentan cada variable y fórmula ocupada, sin embargo, está posiblemente más enfocada en estimar emisiones provenientes de deforestación, al basarse su cálculo en las dinámicas históricas de conversión de bosques.

La VM0007 tiene potencial para ser implementada, pero al tener líneas base separadas para degradación y deforestación no planificada, puede resultar difícil su aplicación en un proyecto en el que estén presentes drivers tanto de deforestación como de degradación de bosques y que muchas veces actúan de manera conjunta.

Finalmente, la VM0006 resulta atractiva, ya que contiene especificaciones de cómo contabilizar las reducciones de emisiones específicas en áreas de ARN y de manejo productivo. Esto puede ser especialmente interesante debido a las actividades realizadas en los predios apoyados por el APL, logrando cuantificar de manera más precisa las reducciones de emisiones producto de las actividades realizadas en dichas áreas. Adicionalmente, al estimar las reducciones de emisiones a partir de transiciones entre estratos forestales y clases de uso de suelo, puede reflejar de una manera correcta tanto emisiones por degradación de bosques como por deforestación.

### **Brechas**

Las principales brechas identificadas para la aplicación de alguna de las metodologías anteriormente descritas, en un proyecto de carbono forestal asociativo en el marco del APL de la Región de Valparaíso, o de otras iniciativas similares, corresponden a:

- Existen incertidumbres respecto de los potenciales costos de implementación de las metodologías aplicables en el caso del APL o proyectos similares en Chile, tales como los costos del cálculo del nivel de referencia y la línea de base, costos de monitoreo, costos de procesos participativos requeridos, entre otros, lo que permitiría hacer un análisis comparativo e incluirlo como criterio para la selección de la metodología.
- Persiste una incertidumbre respecto a la contabilidad retroactiva de reducciones de emisiones producidas por actividades de los Planes de Ordenación que han sido implementadas previo al inicio de un proyecto de carbono forestal. Se consultó esto con el estándar VCS, pero la respuesta no fue definitiva, y se entiende que dependerá de las características específicas del proyecto y de la metodología seleccionada.
- Persiste una incertidumbre respecto a la restricción de superficie máxima a ser implementada con actividades de Regeneración Natural Asistida (ARN) existente en la metodología VM0006, la que está limitada por la superficie anual de deforestación de línea base. Se consultó esto con el estándar VCS, y se concluyó que esta restricción fue diseñada en un contexto de proyecto que no aplica a la realidad de los bosques esclerófilos chilenos, por tanto es posible que esta restricción requiera de una



propuesta de “desviación metodológica” si la VM0006 fuera la metodología seleccionada.

***Bibliografía consultada para el análisis de metodologías***

- ➔ VCS (2017a). VM0006: Methodology for Carbon Accounting for Mosaic and Landscape-scale REDD Projects.
- ➔ VCS (2017b). VM0037: Methodology for Implementation of REDD+ Activities in Landscapes Affected By Mosaic Deforestation and Degradation.
- ➔ VCS (2014). VM0009: Methodology for Avoided Ecosystem Conversion.
- ➔ Ecopartners (2015). Carmen del Darién (CDD) REDD+ Project.
- ➔ Biocarbon Partners (2014). Lower Zambezi REDD+ Project.

### 3.3 Estimación de Potenciales Costos e Ingresos

De forma complementaria a los antecedentes previos, se presenta a continuación una estimación preliminar de potenciales costos e ingresos de un proyecto de ordenación forestal en los predios del APL en escenarios con y sin carbono, y una evaluación económica para un período de 20 años.

#### 3.3.1 Atributos y Restricciones de los predios

A continuación, se presenta un análisis y descripción general de los atributos y restricciones de los predios para el desarrollo de un proyecto de generación de créditos de carbono forestal, estando bajo una gestión sustentable basada en el modelo de Ordenación Forestal. La información para el desarrollo de este capítulo proviene del análisis de la información de los planes de ordenación entregados, y de entrevistas con uno de los propietarios participantes del APL.

Los predios involucrados en el APL Bosque están ubicados en diferentes comunas de la Región de Valparaíso, y en conjunto las 17 propiedades que conformarán el acuerdo ampliado tendrían más de 7.000 ha de bosques naturales principalmente del tipo Esclerófilo. En general estos predios poseen una porción de superficie dedicada a la producción frutícola y/o ganadera incluyendo áreas de producción de forraje. El resto son áreas naturales con matorrales, bosques y formaciones xerofíticas que poseen distintos niveles de alteración.

Adicionalmente, en alguno de los predios grandes existen convenios de arriendo de terreno para parques solares y servidumbres de paso para fajas de transmisión eléctrica.

Las historias de los predios son diferentes en cuanto a cómo llegaron a sus actuales dueños y sus usos anteriores, sin embargo, existen elementos comunes relacionados a las actividades que se realizaban en los bosques naturales como por ejemplo carboneo y extracción de leña, actividad minera de pequeña escala, crianza y tránsito de ganado, entre otros, y algunas de ellas aún se siguen realizando de forma controlada.

Respecto a los motores (drivers) de degradación y deforestación presentes en los predios y sus entornos, se identifican como los más relevantes los siguientes:

- Extracción insustentable de biomasa para leña y carbón: Esta actividad se realizaba en los predios de manera formal (con plan de manejo) y también de manera informal y sin autorización (robo de leña), en ambos casos esta actividad genera degradación ya que no están reguladas por parámetros de ordenación basados en análisis prediales. Bajo la figura de PO estas actividades deberían formalizarse y usar parámetros de sustentabilidad que aseguren la mejora y recuperación del bosque.
- Ganadería: Esta actividad también ocurre de manera formal e informal, existe por una parte el paso de ganaderos trashumantes que poseen rutas tradicionales, y que es difícil de controlar sobre todo en las zonas altas de algunos predios donde el acceso no tiene mayor restricción. Los propietarios hacen esfuerzos por controlar esto, pero se les hace difícil. Por otra parte, existe actividad ganadera propia de los predios, la que puede ser más estructurada como una lechería, o menos estructurada como los permisos de tenencia de ganado y talaje que se da a algunos trabajadores como forma de pago, o permisos de talaje temporal a terceros. En todas estas condiciones existe en mayor o menor medida el impacto por ingreso de animales a los bosques, situación que debería reducirse o eliminarse bajo los PO.

- **Habilitación agrícola y expansión inmobiliaria:** Estos dos motores de cambio de uso de suelo están presentes en el entorno inmediato de los predios del APL, existiendo en estos territorios una alta presión de estos sectores productivos por ocupar nuevos terrenos que actualmente están cubiertos por bosques. Como antecedente, datos de SIMEF basados en los cambios de usos de suelo del Catastro de Bosque Nativo para las comunas de Hijuelas y Casablanca, indican que entre los años 2001 y 2013 existieron en promedio 15 y 240 ha de deforestación anuales respectivamente, cifras que disminuyeron significativamente en los años 2013-2016 para Casablanca, pero aumentó en Hijuelas.
- **Incendios:** Respecto de los incendios forestales, los predios del APL y su entorno inmediato se han visto afectados por estos fenómenos que son cada día más recurrentes. Por este motivo es que los PO contemplan acciones de prevención de incendios como cortafuegos y corta-combustibles. Como antecedente, datos de SIMEF basados en estadísticas de incendios de CONAF indican que en las comunas de Hijuelas y Casablanca, entre los años 2010 y 2018 se han quemado 610 y 4.700 ha de vegetación respectivamente.
- **Sequía:** En los últimos años, en toda la zona mediterránea se ha acrecentado la sequía, y este fenómeno está afectando de manera evidente los bosques de los predios, observándose marchitez de las copas y muerte de árboles en pie, lo que implica una pérdida importante de sumideros de carbono. Según resultados preliminares observados en campo, el manejo implementado en los PO podría generar una respuesta más favorable de los bosques ante el estrés hídrico.

En relación con las capacidades prediales y las voluntades de los propietarios para incorporar el tema de los créditos de carbono en su gestión, el escenario se vislumbra como positivo. Los propietarios actuales poseen capacidades de inversión y capacidad instalada en los predios (maquinarias, infraestructura, recursos humanos, otros) para implementar las acciones requeridas para generar un proyecto de créditos de carbono adicional a la gestión de los PO. Incluso uno de ellos cuenta con infraestructura de vivero base para poder abastecer al resto de los propietarios con plantas para escalar las acciones restaurativas.

Además de las capacidades, existe también un alto interés por el tema y la voluntad de asociarse para invertir en el desarrollo de un proyecto asociado de carbono, siempre y cuando este aporte recursos para seguir implementando la planificación bajo manejo sustentable que han acordado bajo el APL.

### **Bibliografía**

DONOSO, C. 1981. *Tipos forestales de los bosques nativos de Chile*. En: CONAF. *Investigación y Desarrollo Forestal. Documento de Trabajo N° 30*. Santiago. pp 2-5.

### **3.3.2 Impacto de la Ordenación Forestal en la Adicionalidad**

Considerando los estándares y metodologías previamente analizados, un tema de alta relevancia para evaluar la aplicabilidad de un proyecto de generación de créditos de carbono en la gestión forestal de los propietarios privados del APL Bosque de Valparaíso, es la identificación de los impactos de la Ordenación Forestal en la prueba de adicionalidad del proyecto.

En este sentido, el Modelo de Ordenación propuesto posee un enfoque restaurativo, por tanto todas las acciones que se proponen en los Planes de Ordenación (PO) están enfocadas en mejorar la condición de estructura de los bosques por medio de dos acciones principales, el manejo de cepas con la técnica del resalveo y la plantación suplementaria con especies nativas. Además, se contemplan acciones preventivas asociadas a los principales drivers de degradación y deforestación que son el fuego y el ganado, incluyendo la instalación de cercos de exclusión y la ejecución de cortafuegos y corta combustibles.

El involucramiento en el proyecto de actores del territorio asociados a los drivers, como son ganaderos trashumantes y carboneros, será también una estrategia relevante para disminuir el impacto de estos motores de degradación.

Así entonces, bajo esta lógica de ordenación forestal predial, las vías para generar la adicionalidad del proyecto sobre una línea de base de emisiones calculada a partir de tasas históricas de degradación y deforestación en el territorio serían:

Cuadro 3. Acciones de proyecto para lograr la reducción de emisiones.

Actividad REDD+	Acciones de proyecto
Deforestación evitada	Al planificar el predio completo se asume que hay un compromiso del propietario por cumplir el PO y que no hará cambios de uso de suelo. Además, las acciones preventivas de incendios disminuyen los riesgos de pérdida de bosques por este fenómeno. La deforestación debería pasar a 0.
Degradación evitada	Exclusión total de ganado de los bosques
	Extracción de biomasa bajo parámetros de ordenación y rendimiento sostenido, asume emisiones 0
	Formalización de carboneros e involucramiento en el proyecto (si aplica)
	Acuerdos con ganaderos trashumantes e involucramiento en el proyecto (si aplica)
Incremento de sumideros	Regeneración natural asistida en bosques degradados por mejora de estructura a través del resalveo
	Mayores tasas de crecimiento de los bosques como consecuencia del resalveo
	Nuevas plantas incorporadas al sistema por medio de plantaciones suplementarias
	Uso de proporción de la biomasa en productos que fijan carbono por mayor período de tiempo que los usos tradicionales de leña y carbón

Considerando todas estas acciones, el sistema de monitoreo a implementar para cuantificar y validar las reducciones de emisiones, debe ser capaz de detectar todos estos cambios generados por las acciones de la Tabla 4, maximizando de esta forma la adicionalidad del proyecto sobre la línea de base.

Las metodologías VCS revisadas VM0006 y VM0037 en principio parecieran ser las más idóneas para incorporar en la contabilidad todos estos elementos, sin la necesidad de usar más de una metodología en el proyecto.

### 3.3.3 Análisis Preliminar de Costos e Ingresos

Sobre la base de todos los antecedentes y acciones definidas anteriormente para el desarrollo del proyecto de generación de créditos de carbono el APL Bosque de Valparaíso, se realizó

una evaluación económica preliminar para un proyecto agrupado, la que consideró varios supuestos de base para los cálculos, los que se estimaron a partir de información de mercado y de datos de los Planes de Ordenación (Cuadro 4).

Cuadro 4. Supuestos generales de cálculo.

<b>Categoría</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
<b>Costos de manejo silvicultural</b>		
Resalveo más enriquecimiento	CLP/ha	1.800.000
Resalveo 1 <sup>ra</sup> intervención	CLP/ha	1.000.000
Resalveo 2 <sup>da</sup> intervención	CLP/ha	500.000
Restauración	CLP/ha	800.000
<b>Precios de venta de productos</b>		
Biomasa energética	CLP/m <sup>3</sup>	20.000
Madera alto valor	CLP/m <sup>3</sup>	140.000
Tonelada de carbono (Crédito verificado)	US/Ton	7
<b>Incentivos Ley 20.283</b>		
Resalveos (corta bosques irregulares)	UTM/ha	10
Restauración (plantación suplementaria)	UTM/ha	10
<b>Parámetros de actividad para el grupo de predios (7.340 ha de bosques)</b>		
Superficie promedio anual bajo manejo de conversión	ha/año	377
Superficie promedio anual bajo restauración	ha/año	106
Extracción promedio anual de volumen bajo rendimiento sostenido	m <sup>3</sup> /año	15.070
Extracción volumen unitaria	m <sup>3</sup> /ha/año	40
Reducción de emisiones promedio anual por deforestación evitada	Ton CO <sub>2</sub> eq/año	608
Valor reducción unitaria (sobre las 7.340 ha)	Ton CO <sub>2</sub> eq/ha/año	0,1
Reducción de emisiones promedio anual por degradación evitada	Ton CO <sub>2</sub> eq/año	4.400
Valor reducción unitaria (sobre las 7.340 ha)	Ton CO <sub>2</sub> eq/ha/año	0,6
Reducción de emisiones promedio anual por restauración	Ton CO <sub>2</sub> eq/año	5.000
Valor reducción unitaria (sobre las 7.340 ha)	Ton CO <sub>2</sub> eq/ha/año	0,7
Reducción de emisiones promedio anual por mejora del crecimiento	Ton CO <sub>2</sub> eq/año	17.200
Valor reducción unitaria (sobre las 7.340 ha)	Ton CO <sub>2</sub> eq/ha/año	2,3
<b>Total reducción de emisiones promedio anual</b>	<b>Ton CO<sub>2</sub>eq/año</b>	<b>27.400</b>
<b>Valor reducción unitaria (sobre las 7.340 ha)</b>	<b>Ton CO<sub>2</sub>eq/ha/año</b>	<b>3,7</b>
<b>Otros supuestos</b>		
Descuentos en créditos transables por buffers e incertidumbre	%	30

Los supuestos de cálculo fueron determinados usando información proveniente de los planes de ordenación de los predios del APL, de datos estadísticos oficiales del país, y del estudio “Estimación de las emisiones y capturas de carbono de los ecosistemas mediterráneos de la zona central de Chile” desarrollado por J. Cano para el GEF Montaña.

Respecto de esto último, es importante indicar que para estimar la línea de base de emisiones por degradación y su potencial reducción, NO se consideró el umbral de degradación del 60% de biomasa propuesto por el estudio de J. Cano, dado que los supuestos de cálculo no varían significativamente al aplicar este umbral, como se ve en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Supuestos para la estimación de la degradación

<b>Supuestos estimados para la actividad REDD+ Degradación evitada (según estudio J. Cano)</b>	<b>Unidad</b>	<i>Sin umbral degradación 60%</i>	<i>Con umbral degradación 60%</i>
% Superficie degradada de bosque	%	51%	48%
Factor de emisión	Ton CO <sub>2</sub> eq/ha/año	1,596	1,599

El detalle de los cálculos y aplicación de los supuestos se presentan en el Anexo 3.

Considerando estos supuestos, se calcularon los potenciales ingresos y costos, y se generó un flujo de caja para un período de 20 años, sobre el cual se realizó una evaluación económica preliminar considerando escenarios con y sin proyecto de carbono.

### **Evaluación Sin Proyecto de carbono**

En los Cuadros 6 y 7, se presentan los valores promedio que se estimaron para los ingresos y costos anuales del flujo de caja de 20 años, en el escenario sin proyecto de carbono.

Para este escenario se hicieron dos estimaciones, una que considera la comercialización del total de la biomasa extraída del bosque, y una segunda estimación más cercana la situación actual de los predios, donde se comercializa el 50% de la biomasa extraída con las intervenciones.

Cuadro 6. Valores anuales promedio del flujo de caja de 20 años, 100% de ventas

<b>Ítem</b>	<b>Total CLP/año</b>	<b>Unitario CLP/ha/año</b>
Costos aprox. del manejo silvícola para el grupo de predios (370 anuales de resalveo más 100 ha anuales de plantación suplementaria)	- 418.000.000	- 860.000
Ingresos aprox. por venta de productos para el grupo de predios	340.000.000	720.000
Ingresos aprox. por Bonificación Ley 20.283 para el grupo de predios	165.000.000	350.000
<b>Margen</b>	<b>87.000.000</b>	<b>210.000</b>

Cuadro 7. Valores anuales promedio del flujo de caja de 20 años, 50% de ventas

<b>Ítem</b>	<b>Total CLP/año</b>	<b>Unitario CLP/ha/año</b>
Costos aprox. del manejo silvícola para el grupo de predios (370 anuales de resalveo más 100 ha anuales de plantación suplementaria)	- 418.000.000	- 860.000
Ingresos aprox. por venta de productos para el grupo de predios	170.000.000	360.000
Ingresos aprox. por Bonificación Ley 20.283 para el grupo de predios	165.000.000	350.000
<b>Margen</b>	<b>- 83.000.000</b>	<b>- 150.000</b>

Por su parte, en las Figuras 1 y 2, se grafica la distribución de los costos, ingresos y la rentabilidad bruta estimada para el período evaluado, considerando la venta del 100% y 50% de los productos respectivamente.

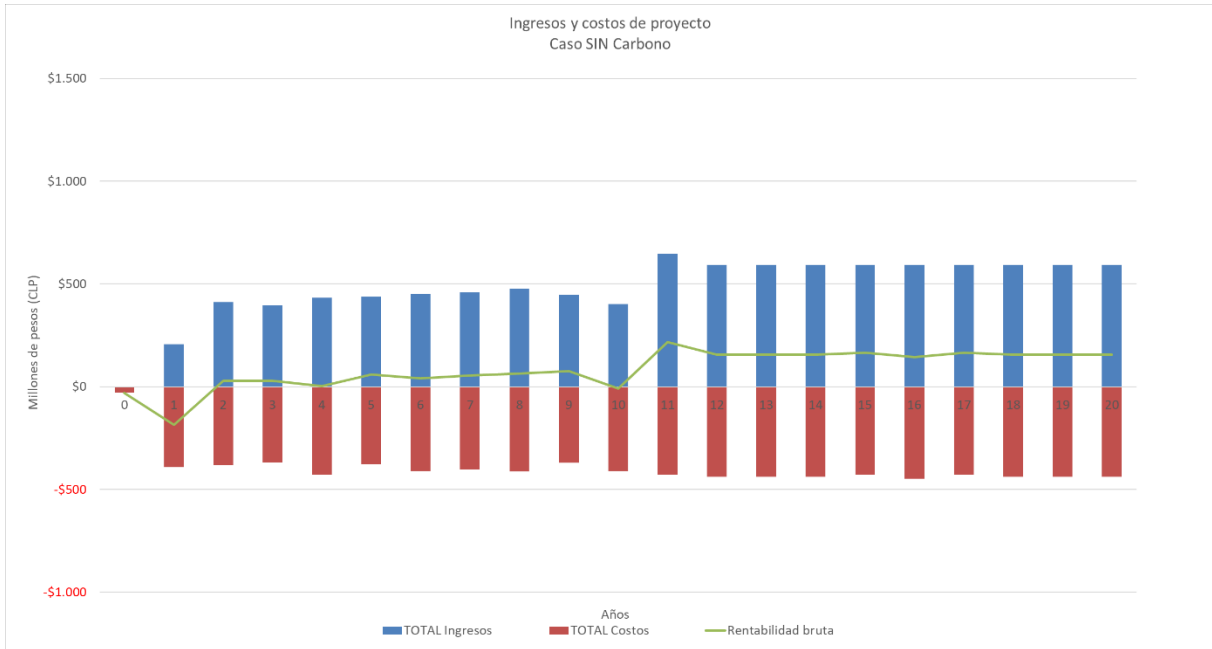


Figura 1. Distribución del flujo de caja en escenario Sin proyecto de carbono con 100% ventas

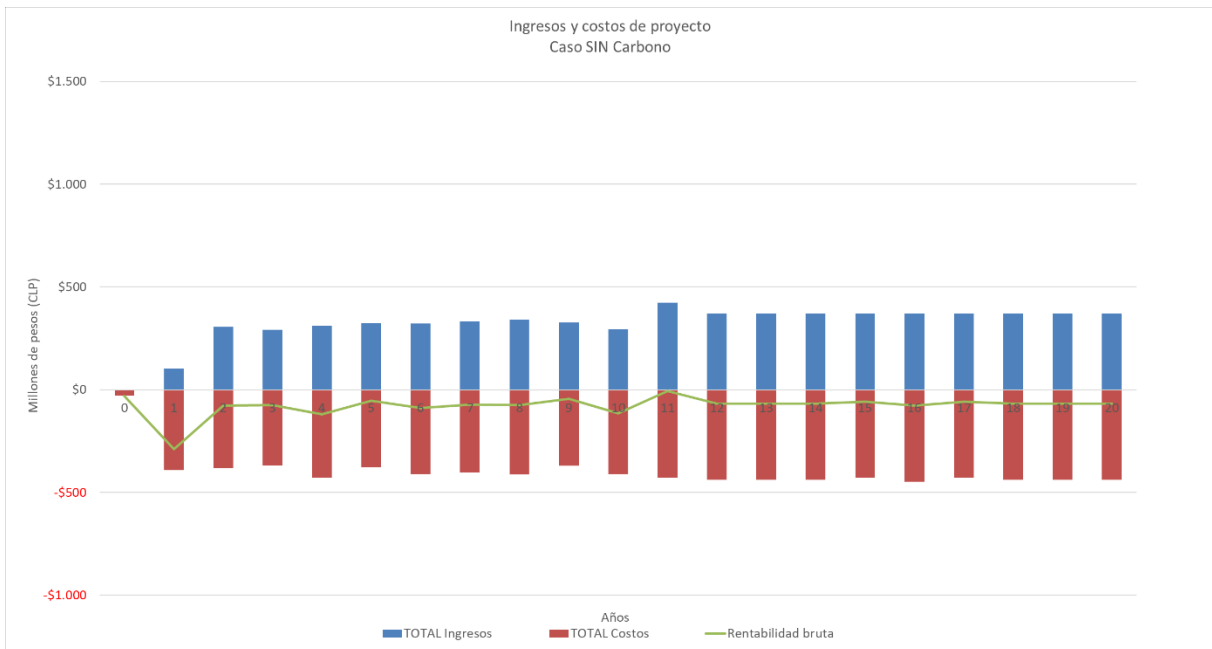


Figura 2. Distribución del flujo de caja en escenario Sin proyecto de carbono con 50% ventas

Sobre la base de estos flujos, e incorporando las inversiones iniciales y otros gastos no anualizados, además de los impuestos correspondientes, se estimó como indicador financiero el Valor Actual Neto (VAN) para las dos condiciones de venta definidas, considerando una tasa de descuento del 8%:

- Venta del 100% de la biomasa: VAN de \$ 317.000.000
- Venta del 50% de la biomasa: VAN de \$ - 875.000.000

Se estimó que se requeriría vender anualmente **al menos el 87% de la biomasa para que el VAN sea positivo en el escenario sin carbono.**

## Evaluación Con Proyecto de carbono

En el Cuadro 8, se presentan los valores promedio que se estimaron para los ingresos y costos anuales del flujo de caja de 20 años, en el escenario con proyecto de carbono y en donde se comercializa el 50% de la biomasa extraída con las intervenciones, además de su comparación con el escenario sin proyecto de carbono.

Cuadro 8. Valores anuales promedio del flujo de caja de 20 años, 50% de ventas

Ítem	Con Carbono		Sin Carbono	
	Total CLP/año	Unitario CLP/ha/año	Total CLP/año	Unitario CLP/ha/año
Costos aprox. del manejo silvícola para el grupo de predios (370 anuales de resalveo más 100 ha anuales de plantación suplementaria)	- 418.000.000	- 890.000	- 418.000.000	- 860.000
Costos aprox. de la generación y transacción de los créditos de carbono para el grupo de predios	- 44.000.000	- 94.000	-	-
Ingresos aprox. por venta de productos para el grupo de predios	170.000.000	360.000	170.000.000	360.000
Ingresos aprox. por Bonificación Ley 20.283 para el grupo de predios	165.000.000	350.000	165.000.000	350.000
Ingresos aprox. por venta de créditos de carbono para el grupo de predios	122.500.000	260.000	-	-
<b>Margen</b>	<b>-4.500.000</b>	<b>-14.000</b>	<b>- 83.000.000</b>	<b>- 150.000</b>

Por su parte, en la Figura 3, se grafica la distribución de los costos, ingresos y la rentabilidad bruta estimada para el período evaluado en el escenario descrito.

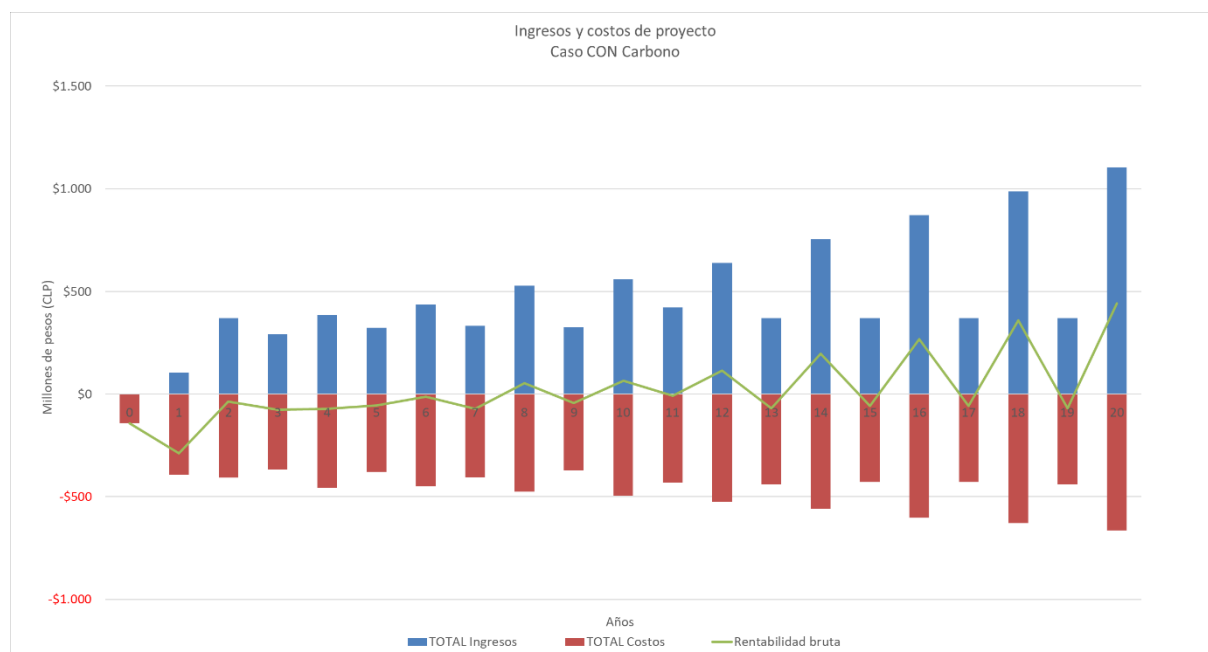


Figura 3. Distribución del flujo de caja en escenario Con proyecto de carbono y 50% ventas

Considerando estos flujos, e incorporando las inversiones iniciales, gastos no anualizados y los impuestos correspondientes, se estimó como indicador financiero un Valor Actual Neto (VAN) de aproximadamente \$ - 384.000.000 para el escenario con proyecto de carbono, un 50% de ventas, y una tasa de descuento del 8%.



Es importante mencionar que si los propietarios hacen el esfuerzo de aumentar el porcentaje de venta de productos por sobre el 50%, los flujos se hacen positivos y aumenta significativamente la rentabilidad, **pudiendo llegar a un VAN positivo de \$730.000.000 si se comercializara el 100% de la biomasa extraída durante los 20 años.**

Se estimó que se requeriría vender anualmente **al menos el 66% de la biomasa para que el VAN sea positivo en el escenario con carbono.**

Por otra parte, se realizó un análisis de sensibilidad para el indicador financiero, considerando 50% de ventas de biomasa, y 3 posibles escenarios de precio de venta para los créditos de carbono, incluyendo el valor esperado que se usó como supuesto en la base de cálculo.

Cuadro 9. Sensibilidad del VAN ante cambios en el precio del carbono.

Valor crédito de carbono	VAN con carbono	VAN sin carbono
9 USD/ton (optimista)	\$ - 234.000.000	\$ - 875.000.000
7 USD/ton (esperado)	\$ - 384.000.000	
5 USD/ton (pesimista)	\$ - 546.000.000	

### **3.4. Descripción del Proceso para Implementar un Proyecto de Reducciones de Emisiones para el Mercado Voluntario.**

A continuación, se describen los pasos necesarios para desarrollar un proyecto de generación de créditos de carbono para el caso del APL de Valparaíso, considerando un enfoque de propietarios agrupados que serían los desarrolladores, y en donde eventualmente podría existir una empresa externa al APL que financie el proceso de generación y verificación de los créditos de carbono y establezca las condiciones de cesión de las reducciones de emisiones.

En el caso del APL Bosque Mediterráneo de la Región de Valparaíso, el escenario de línea base sería la gestión predial sin ordenación, y el escenario ideal para demostrar la adicionalidad de este potencial proyecto, es que la ordenación sin los ingresos por el carbono no sea rentable o que este al límite de la rentabilidad, y que con los ingresos del carbono se hace rentable y atractiva la implementación del modelo en los predios.

Por lo tanto, las actividades de implementación del proyecto en este caso incluyen las acciones del plan de ordenación y otras acciones complementarias que buscan incrementar las reducciones de emisiones y su monitoreo (ver Cuadro 3). No es un impedimento que los planes de ordenación de algunos de los predios hayan empezado antes que el proyecto de carbono, ya que los estándares permiten incluir acciones retroactivamente. La restricción será que la contabilidad de reducción de emisiones en esos predios, no se podrá considerar desde que empezó la ejecución de la ordenación en ellos, pero si desde que empieza el proyecto de carbono en adelante. Por ejemplo, una hectárea que fue restaurada en el año 2018 como parte del PO de un predio, si será considerada como área del proyecto de carbono, pero solo podrá reclamar las reducciones que se producen en ella a partir del año en que se registra y comienza el proyecto de carbono.

Por otra parte, la posibilidad de desarrollar este proceso requiere asumir como supuesto que en el corto plazo (2020) se definirán los siguientes aspectos a nivel nacional:

- Se ampliará el programa nacional REDD+ y su nivel de referencia a la Región de Valparaíso
- Se definirán los protocolos de anidamiento para proyectos privados en el programa nacional.
- La ASCC definirá la titularidad del carbono y la distribución de beneficios en proyectos apoyados por el APL.

Sobre la base de estos supuestos, los pasos a seguir para desarrollar un proyecto de generación de certificados de créditos de carbono serían los siguientes (Cuadro 10).

Cuadro 10. Proceso para Implementar un Proyecto de Reducciones de Emisiones para el Mercado Voluntario.

Pasos Generales	Descripción	Actores y roles	Plazos estimados
<b>Análisis de factibilidad</b>	<p>Dimensionamiento del proyecto de carbono, y cálculo de ingresos, costos e inversión requerida para implementar sus acciones específicas adicionales a la ordenación.</p> <p>Este ejercicio debe incorporar el análisis financiero para el escenario de proyecto tranzando créditos en el mercado voluntario y en el emergente mercado de compromiso local asociado a el reglamento de compensación de la ley tributaria, cada uno con sus respectivas limitaciones y condiciones de venta de créditos.</p>	<p>Consultor independiente contratado por los privados desarrolladores del proyecto de carbono</p> <p>Miembros del APL aportan información detallada de gestión en los predios y revisan resultados del análisis</p>	3 meses
<b>Definir el tipo de proyecto de carbono y seleccionar el estándar</b>	<p>Considerando los resultados de la prefactibilidad se debe definir el tipo de proyecto de carbono que se desarrollará, y el estándar a utilizar. Para esto último, se deben identificar las restricciones y requerimientos de ingreso, y seleccionar el estándar de mayor aplicación para el caso específico del proyecto a desarrollar, por ejemplo:</p> <p>“Elaboración de un proyecto forestal asociativo de créditos de carbono, para ser presentado ante el programa voluntario del Estándar VCS bajo enfoque de proyecto individual anidado en el programa nacional REDD+, y en combinación con el Estándar CCB”.</p>	<p>Consultor independiente contratado por los privados propone características, alcances del proyecto y el estándar a utilizar</p> <p>Miembros del APL deciden el proyecto y estándar a utilizar</p>	1 mes
<b>Búsqueda de inversionistas</b>	<p>Teniendo mayor certidumbre de la factibilidad del proyecto y sus volúmenes de transacción potenciales, se podrá buscar inversionistas que quieran involucrarse en el proyecto de carbono desde el inicio financiando el desarrollo de este y todas las etapas posteriores, a cambio de la titularidad de las reducciones transables.</p>	<p>Miembros del APL deciden si hacer ellos la inversión requerida para implementar el proyecto de carbono o buscar un inversionista externo</p>	Si se busca inversionista externo, este proceso puede tardar varios meses
<b>Seleccionar una metodología y elaborar el Proyecto</b>	<p>Una vez definido el proyecto y seleccionado el estándar, el siguiente paso es identificar una metodología para estimar las reducciones de emisiones, que sea aplicable a la condición del proyecto, en cuanto al tipo de actividad REDD+, la forma de contabilidad de emisiones, entre otros elementos. Es importante mencionar que un desarrollador de proyecto tiene como opciones: usar una metodología propia del estándar seleccionado; usar una metodología de otro estándar o del MDL, siempre y cuando esté aprobada por la</p>	<p>Consultor independiente elabora DDP y lo envía al estándar seleccionado</p> <p>Miembros del APL (Desarrollador) aportan información y revisan DDP antes de envío a estándar. Además, deben pagar por la revisión del CVV.</p>	6 meses

	<p>CMNUCC, e incluso el desarrollador puede proponer una desviación metodológica que se adapte al proyecto, o una metodología propia completa, existiendo procedimientos para esto.</p> <p>Para el caso del APL ya se han identificado las metodologías aplicables y se considera viable aplicar alguna de estas con alguna probable desviación metodológica.</p> <p>Teniendo clara la metodología a utilizar, el desarrollador debe elaborar un Documento de Descripción de Proyecto (DDP). Una parte importante de la formulación del DDP consiste en establecer la línea base de las emisiones/absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se han registrado históricamente en el área del proyecto. Para esto, el desarrollador puede calcular su propia línea de base usando la metodología de contabilidad seleccionada para cada actividad REDD+ incluida en el proyecto, o podrá usar información de línea de base de programas nacionales existente en el mismo territorio, a través de lo que se denomina como “anidamiento de proyectos”. Luego de estimar la línea de base, se deben identificar los principales motores que están causando la degradación y/o deforestación en el área del proyecto, y establecer medidas de acción adicionales a la actividad habitual, con las que se espera reducir las emisiones históricas.</p> <p>Una vez que el DDP está listo, se ingresa al estándar seleccionado, en donde se hará una validación con entes terceros denominados Cuerpos de Validación y Verificación (CVV) que el mismo estándar define.</p>	<p>Estándar seleccionado, revisa pertinencia de DDP y envía a revisión de un Cuerpos de Validación y Verificación (CVV)</p> <p>CVV revisa DDP, lo aprueba y lo valida</p>	
<b>Registro</b>	El desarrollador (miembros del APL) debe abrir una cuenta en uno de los Sistemas de Registro válidos para este tipo de proyectos, asegurando así que no haya doble contabilidad con otras iniciativas nacionales o privadas.	Miembros del APL (Desarrollador) registran el proyecto	1 mes
<b>Implementación</b>	<p>Una vez que el DDP está aprobado por el CVV, el desarrollador debe comenzar a implementar las medidas diseñadas para el proyecto, de acuerdo con un plan de acción que incluye un plan de monitoreo durante un período crediticio (tiempo en que se reclamarán las reducciones de emisiones).</p> <p>Para el caso del APL estas medidas incluyen las acciones de los planes de ordenación y</p>	Miembros del APL (Desarrollador) implementan acciones de forma directa o contratando a operadores, intentando optimizar costos por medio de acciones sinérgicas y coordinadas.	Depende el diseño de proyecto, pero en principio algunas actividades habilitantes se hacen al inicio (1er año) y otras se hacen anualmente durante todo el

	<p>otras acciones complementarias que buscan incrementar las reducciones de emisiones.</p> <p>El diseño de estas medidas es la clave, y que su aplicación generará los cambios en la actividad habitual del área del proyecto, y permitirán lograr la “adicionalidad”, es decir, lograr reducir emisiones o incrementar capturas por sobre la línea de base estimada y validada por el CVV.</p>		<p>período crediticio (según plan de ordenación)</p>
<b>Monitoreo</b>	<p>En el momento en que corresponda un hito de monitoreo de emisiones según el plan, debe prepararse un Reporte de Monitoreo el que también debe verificarse con el CVV. Este reporte indicará si han existido reducción de las emisiones respecto de la línea de base para cada actividad REDD+ incluida en el DDP. La frecuencia de los hitos de monitoreo la debe determinar el desarrollador, y dependerá de la frecuencia de generación de la información de contabilidad necesaria (inventarios, catastros, imágenes satelitales u otros).</p> <p>En caso de que el desarrollador haya comenzado a implementar acciones antes de elaborar el DDP, pueden hacer el proceso de validación del DDP y de verificación del Reporte de Monitoreo en paralelo ahorrándose recursos por la contratación del CVV.</p>	<p>Miembros del APL (Desarrollador) desarrollan un plan de monitoreo de forma directa o pueden contratar a un consultor. Se elaboran reportes de implementación y monitoreo de acuerdo con hitos definidos en el plan.</p> <p>Estándar seleccionado, revisa pertinencia de reportes y envía a revisión del Cuerpo de Validación y Verificación (CVV)</p> <p>CVV revisa reportes, los aprueba y verifica reducciones si estas existieron</p>	<p>Depende el diseño de proyecto, puede ser anual, bianual u otros períodos.</p>
<b>Emisión</b>	<p>Una vez que el Reporte de Monitoreo es verificado por el CVV, el organismo administrador del estándar realizará la emisión de los certificados de créditos transables que el desarrollador podrá o no comercializar según sus intereses y objetivos (reducción propia de huella, venta de créditos, otros), o se traspasarán al inversionista si es el caso.</p>	<p>Estándar seleccionado, emite certificados de créditos transables</p> <p>Miembros del APL (Desarrollador) comercializa certificados o los traspasa al inversionista si es el caso</p> <p>Broker o traider realiza la búsqueda de compradores (opcional)</p>	<p>3 meses</p>

En caso de que el proyecto sea del tipo (VCS+CCB), el proceso de desarrollo se amplía a 9 pasos correlativos que se deben seguir:

- 1) Desarrollo Documento Descripción del Proyecto (incluida línea de base de emisiones)
- 2) Consulta pública a stakeholders (partes interesadas)
- 3) Validación del proyecto por parte del VVB (Validation/Verification Body)
- 4) Registro del proyecto en alguno de los sistemas de registro (APX o Marquit)
- 5) Desarrollo Plan de Monitoreo

- 6) Reporte de implementación y monitoreo
- 7) Consulta pública a stakeholders
- 8) Verificación del proyecto por parte del VVB (Validation/Verification Body)
- 9) Emisión de créditos

El proceso completo tendrá una duración de al menos 18 meses antes de lograr emitir los primeros créditos. Este procedimiento se describe de forma más esquemática en la Figura 4.

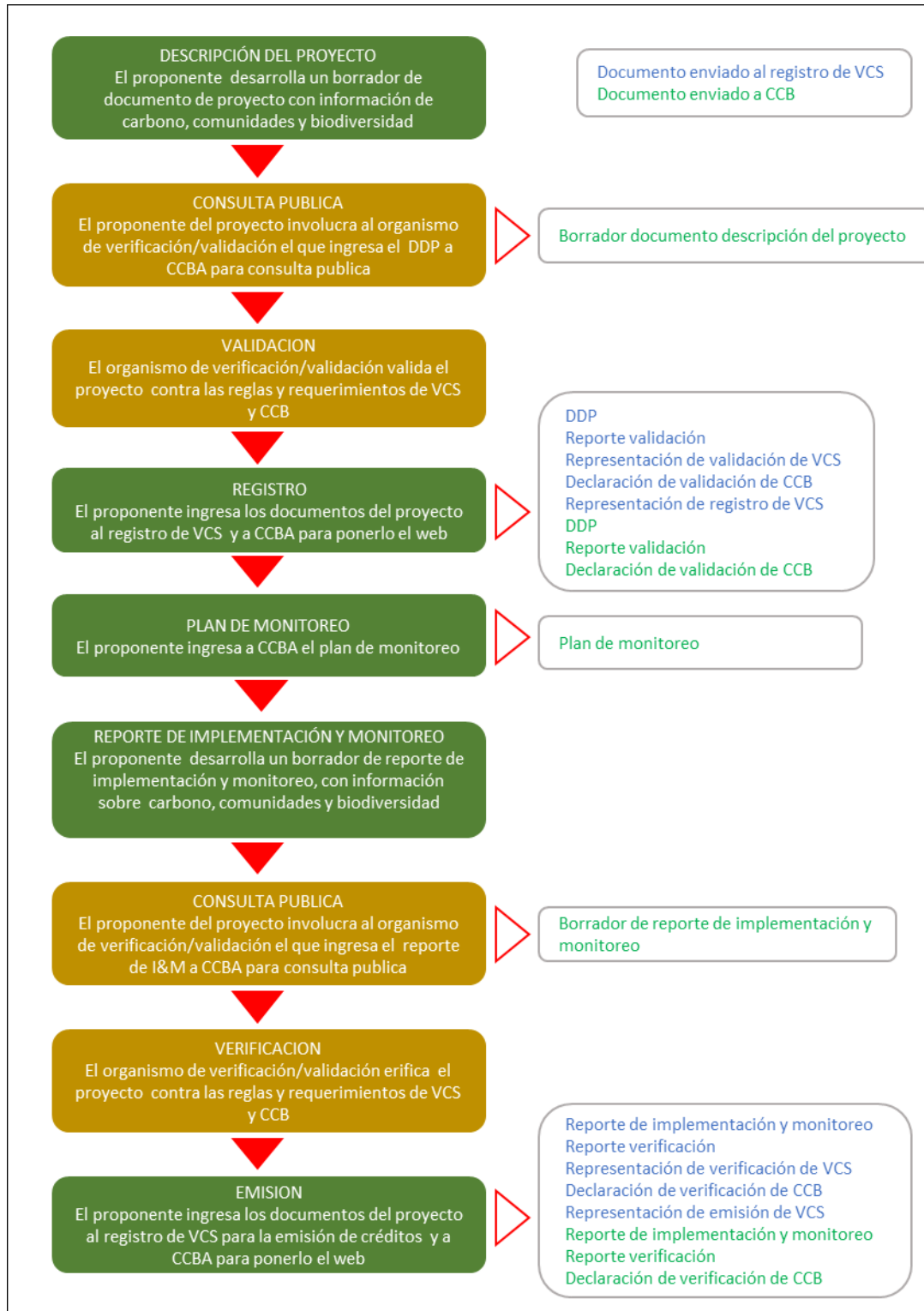


Figura 4. Esquema de proceso integrado de proyecto VCS+CCB. Fuente: [www.verra.org](http://www.verra.org)

## 4. Conclusiones y Recomendaciones.

Sobre la base de todos los análisis anteriores, se presenta a continuación una síntesis de las principales conclusiones más una serie de recomendaciones concretas para la continuidad.

### **Sobre el análisis de procesos nacionales relacionados con la reducción de emisiones**

#### *Conclusiones*

- Para poder avanzar en el desarrollo de un proyecto de generación de créditos de carbono en los predios de los propietarios privados del APL Bosque, usando el estándar VCS y alguna metodología que contabilice actividades REDD+, es fundamental tener claridad y certidumbre respecto de cuándo se ampliará el programa nacional de reducción de emisiones que lidera CONAF y su nivel de referencia a la Región de Valparaíso, así como también, conocer los avances en los protocolos o condiciones de anidamiento para proyectos privados en este programa nacional.
- Para poder avanzar en el desarrollo de un proyecto de generación de créditos de carbono en los predios del APL bajo el mecanismo de compensaciones contemplados en la Reforma Tributaria, se debe esperar al menos la definición del reglamento de compensaciones para poder evaluar la pertinencia y conveniencia de esta vía respecto de los mecanismos del mercado voluntario. En este sentido, el actual monto del tributo (5 USD/ton CO<sub>2</sub>eq) puede ser una barrera importante para proyectos forestales, los que deberán buscar eficiencia y economías de escala a través de la asociatividad.
- Por otra parte, será un tema fundamental el hacer seguimiento a las definiciones que haga la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático respecto de la titularidad del carbono y la distribución de beneficios en proyectos apoyados por instrumentos de la Agencia como es el APL. En este mismo sentido, se debe conocer lo que establecerá la ley marco de Cambio Climático y su futuro reglamento respecto de la titularidad del carbono en Chile.
- La demanda de mercado nacional e internacionales por créditos de carbono generados por proyectos forestales es creciente, en especial para proyectos “boutique” que tengan co-beneficios de biodiversidad y comunitarios evidentes y demostrables, los que además tendrán precios mejorados que podrían superar los 9 USD/ton CO<sub>2</sub>eq .
- Nuevas tendencias de mercado demuestran que hay empresas dispuestas a hacer pagos adelantados y financiar el desarrollo de los proyectos de carbono forestal, a cambio de asegurarse la titularidad de los certificados futuros

#### *Recomendaciones*

- Tanto el representante del APL Bosque de Valparaíso como el proyecto GEF Montaña deberían participar activamente de la mesa público privada de anidamiento que está establecida y que se espera retome sus reuniones tras la contingencia COVID.

- Comenzar la formación de capacidades al interior del grupo APL en los temas de carbono, realizando cursos o talleres específicos para los propietarios y otros actores del acuerdo.

## **Sobre la revisión de estándares y metodologías**

### *Conclusiones*

- Para el desarrollo de un proyecto de generación de créditos de carbono en los predios de los propietarios privados del APL Bosque, se determinó que el estándar más adecuado a utilizar es el VCS posiblemente en complemento con el estándar CCB. El uso de este estándar complementario requiere esfuerzos adicionales en temas participativos y de monitoreo por tanto solo se justificará solo si genera un valor adicional significativo en los créditos.
- Existen metodologías disponibles que son aplicables al Modelo de Ordenación en bosques mediterráneos, y estas poseen los módulos y herramientas necesarias para integrar la contabilidad de carbono generada por todas las acciones de la ordenación. En este contexto, persisten algunas brechas de información para poder definir la metodología más adecuada y eficiente, y determinar además la necesidad de proponer “desviaciones metodológicas” específicas para estos bosques.

### *Recomendaciones*

- Hacer una revisión detallada de los proyectos en que se han utilizado las metodologías seleccionadas como aplicables al APL, para comparar los resultados que se obtuvieron y conocer la experiencia de los desarrolladores. Esto permitirá definir criterios técnicos y económicos para elegir una metodología sobre otra.

## **Sobre el análisis económico preliminar**

### *Conclusiones*

- Los predios actuales y futuros del APL que han sido y serán gestionados bajo las acciones propuestas en los planes de ordenación predial, generan condiciones de adicionalidad suficientes para demostrar reducciones de emisiones, respecto de un escenario de línea de base estimado con datos regionales de deforestación y degradación forestal.
- Una estimación preliminar de costos e ingresos realizada usando supuestos conservadores, indica que una evaluación económica del proyecto forestal de los propietarios del APL para un período de 20 años solo sería positiva si se logra la comercialización anual de más del 66% de la biomasa extraída con el manejo y además se generan ingresos por la venta de créditos carbono. En el escenario sin créditos de carbono, se necesitaría vender más del 87% de la biomasa para lograr un VAN positivo.



### *Recomendaciones*

- Avanzar en presentar un perfil proyecto a inversionistas y brokers para evaluar interés en los volúmenes de créditos potenciales, en las características del proyecto, y prospectar posibles precios de transacción y la posibilidad de pagos anticipados.
- Una vez seleccionada la mejor metodología a utilizar, se recomienda hacer una evaluación económica detallada usando como base la planilla entregada con este informe. Esta evaluación será parte de un análisis de factibilidad robusto que dimensione el proyecto y la inversión requerida, generando certidumbre para los interesados prospectados (empresas nacionales e internacionales).

## ***ANEXO 1. LISTADO DE ENTREVISTADOS***

<b>Nombre</b>	<b>Institución/cargo</b>	<b>Temáticas tratadas</b>
Carlos Saavedra	Propietario forestal, líder APL Bosque Región Valparaíso	Historia del predio; actividades productivas actuales; motores de degradación y deforestación; experiencia en el APL; modelo de ordenación; expectativas; conocimientos e interés en los créditos de carbono
Sebastián Garín	Coordinador Programa Huella Chile, Oficina de Cambio Climático, Ministerio del Medio Ambiente	Proceso elaboración reglamento de compensaciones de la Ley tributaria; tipología de proyectos basados en la naturaleza; Artículo 6 acuerdo de París; MRV
Pablo Cruz	Consultor GEF Montaña - MMA, Encargado implementación APL Bosque, Región Valparaíso	Modelo de Ordenación Forestal e implementación en APL Valparaíso; Impacto de la ordenación en la adicionalidad de carbono; co-beneficios de la OF; rendimientos, costos e ingresos de la implementación de los PO.
Daniela Herrera	Directora de Implementación de Mercados de Cumplimiento de South Pole	Sistemas de compensación local; experiencia del sector privado y desarrolladores de Colombia en proyectos de soluciones basadas en la naturaleza.
Francisco Tapia	Operador Forestal, APL Bosque Región Valparaíso	Rendimientos, costos, capacidades y empleos generados con la implementación de los PO.
Angelo Sartori	Verra, Director, Latin America & Caribbean	Estándares, metodologías y herramientas potencialmente aplicables al modelo de Ordenación Forestal en bosques mediterráneos
Matthew Borden	Verra, Program Officer	
Joachim Sell	First Climate, Encargado de proyectos REDD+ y soluciones basadas en la naturaleza	Mercado internacional de carbono, segmentos de mercado, demanda, perfiles de proyectos, precios esperados y alternativas de financiamiento
Johanna Guzman	ASCC, Encargada Nacional del Control y Supervisión de Acuerdos	APL como NAMA de reconocimiento; titularidad del carbono; contabilidad de carbono en APL y tributación a reportes nacionales de mitigación y adaptación; Artículo 6 acuerdo de París; MRV
Ismael Diaz	ASCC, Encargado de Estudios	

## ***ANEXO 2. DESCRIPCION DE METODOLOGIAS APLICABLES***

(Documento enviado aparte)

## ***ANEXO 3. PLANILLA SE CALCULOS***

(Documento enviado aparte)