

# Nota Informativa

# ENCCR

# 16



ESTRATEGIA NACIONAL DE  
CAMBIO CLIMÁTICO Y  
RECURSOS VEGETACIONALES

Santiago, Noviembre 2017



En esta edición

**Diagnóstico de medios, estándares y actores involucrados en el proceso de comercialización de leña, en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCR)**

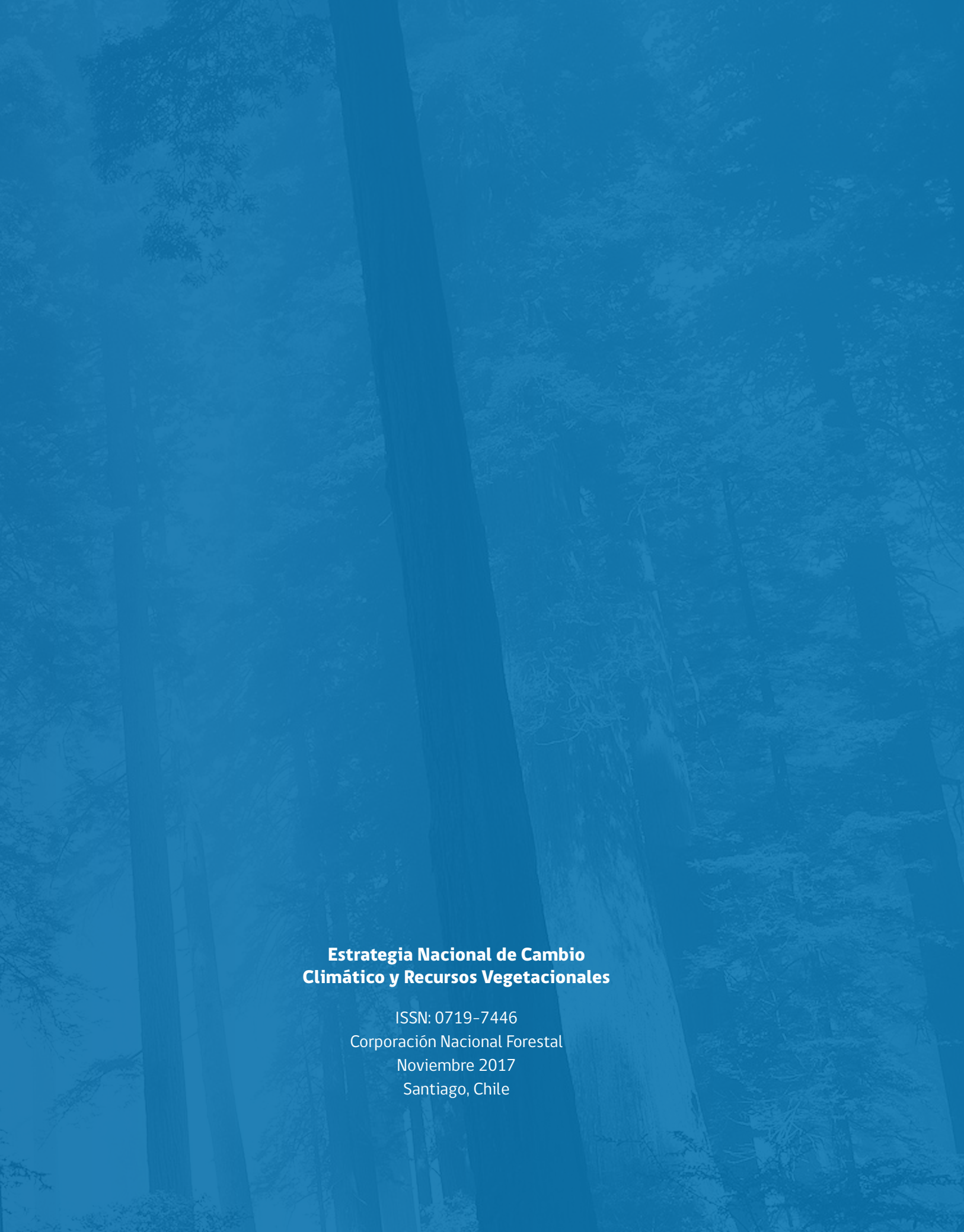




# ENCCR

ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES





**Estrategia Nacional de Cambio  
Climático y Recursos Vegetacionales**

ISSN: 0719-7446

Corporación Nacional Forestal

Noviembre 2017

Santiago, Chile

# Diagnóstico de medios, estándares y actores involucrados en el proceso de comercialización de leña, en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)

## Agradecimientos

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) y su Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA) agradecen al Banco Mundial y al Fondo Cooperativo del Carbono Forestal (FCPF, siglas en inglés) por el aporte técnico y financiero para realizar el estudio mediante licitación pública ID N° 842990-14-LP15, bajo el título "Diagnóstico de Medios, Estándares y Actores involucrados en la comercialización de leña a nivel Nacional", adjudicada a la Corporación de Certificación de Leña.

## Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales de CONAF

**Angelo Sartori.** Ingeniero Forestal. Diplomado y Máster en Negocios y Administración (MBA) en Gestión Sostenible. Jefe de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA).

**Jaeel Moraga.** Ingeniero Forestal. Diplomado en Restauración y Rehabilitación Ambiental.

**César Mattar.** Médico Veterinario. Magíster en Ciencias del Medio Ambiente y Doctor en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias.

**Daniel Montaner.** Ingeniero Forestal. Postítulo en Geomática Aplicada y Magíster en Teledetección.

**Gabriela Soto.** Médico Veterinario. Master of Science y Magister en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza.

**Javier Cano.** Licenciado en Geografía y Ordenación del Territorio. Máster oficial en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio. S.I.G. y Teledetección.

## Unidad de Dendroenergía

**Rony Pantoja.** Ingeniero Forestal.

**Sergio Aguirre.** Ingeniero Forestal.

**Gustavo Donoso.** Ingeniero Forestal.

## Departamento de Fiscalización Forestal de CONAF

**Gonzalo Tapia.** Ingeniero Forestal. Master of Geographic Information Technology.

**Felipe Cifuentes.** Ingeniero Forestal. Ingeniero Civil Industrial.

**Wilfredo Alfaro.** Ingeniero Forestal. Master of Science in Engineering Hydrology.

**Oswaldo Quintanilla.** Ingeniero Forestal. Magíster en Ética Social y Desarrollo Humano y Diplomado en Gobierno y Gestión Pública.

**Eugenia Andrés.** Ingeniera Comercial. Diplomado en Administración y Gestión de Empresas.

**Georgina Trujillo.** Geógrafo. Postítulo en Geomática Aplicada y Magíster en Teledetección.

**César Gavilán.** Administrador Público.

## Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL)

**Dayan Gutiérrez.** Ingeniera Forestal.

**Gonzalo Medel.** Ingeniero Forestal. Doctor en Ciencias Forestales.

**Jaime López.** Ingeniero Forestal.

**Lilian Soto.** Periodista.

**Jorge Gayoso.** Constructor Civil. Ingeniero Constructor. Máster en Ecoauditoría y Planificación Empresarial del Medio Ambiente.

**Esteban Rivas.** Antropólogo.

**Julio Pinares.** Ingeniero Forestal. Diplomado en Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota.

**Celso Navarro.** Ingeniero Forestal. Magister en Cs. Mención Manejo Sustentable de Recursos Forestales.





## Contenido

<b>1. Contexto</b>	<b>6</b>
<b>2. Introducción</b>	<b>7</b>
Objetivo General	8
Objetivos Especificos	8
<b>3. Metodología</b>	<b>9</b>
<b>4. Resultados</b>	<b>11</b>
4.1. Mercados de la leña en Chile	11
4.2. Unidades de medida	13
4.3. Precios	14
4.4. Instrumentos de Manejo Forestal (IMF) y sostenibilidad del recurso	17
4.5. Hallazgos del análisis social respecto de los productores e intermediarios de la cadena producción y comercialización de la leña	20
4.6. Hallazgos respecto de los consumidores	23
4.7. Hallazgos socioeconómicos en productores, enfocados a la puesta en marcha de un sistema de trazabilidad (ST)	24
4.8. Salvaguardas Ambientales y Sociales	25
4.9. Barreras y oportunidades para la implementación de un ST	25
4.10. Propuesta de elementos para un ST	27
4.11. Cuantificación de emisiones evitadas por la puesta en marcha de un ST para leña nativa en Chile	29
4.11.1. Emisiones evitadas por la disminución de tala ilegal de bosque nativo	30
4.11.2. Emisiones evitadas por empleo de leña nativa seca	31
<b>5. Conclusiones</b>	<b>32</b>
<b>6. Bibliografía</b>	<b>36</b>
<b>7. Siglas</b>	<b>37</b>



# 1. Contexto

Como parte de los compromisos adquiridos por Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas por el Cambio Climático (CMNUCC), se han comenzado a implementar acciones para disminuir las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI). La Corporación Nacional Forestal (CONAF) ha comenzado la implementación la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) (CONAF, 2016a), como una de las medidas estratégicas para la reducción de emisiones, en sintonía con la Contribución Nacional Determinada (NDC, siglas en inglés), que apunta a la mitigación, adaptación, desarrollo y transferencia de tecnologías mediante el manejo sustentable de 100 mil hectáreas de bosque principalmente nativo y la forestación de otras 100 mil hectáreas, que deberían concretarse al año 2030 (ambos condicionados por modificaciones normativas). La ENCCRV es además considerada en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC-II), instrumento clave nacional para cumplir compromisos de mitigación y avanzar en la adaptación al cambio climático, además de la gestión de riesgos de incendios forestales y de otros riesgos climáticos (MMA, 2017).

Según la Segunda Evaluación de Desempeño Ambiental (EDA), de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el cumplimiento de los compromisos internacionales requiere coherencia en las políticas de mitigación en todos los sectores emisores. Por este motivo, se recomienda, como una de las medidas más eficientes para enfrentar el cambio climático<sup>1</sup>, alcanzable y de corto plazo, a la mitigación mediante acciones de manejo sustentable. Esta medida puede incluir componentes de estrategias energéticas, además de la adopción de medidas de fomento e incentivos en virtud de la Ley N°20.283 (OCDE-CEPAL, 2016), planteando oportunidades y desafíos para el sector dendroenergía. Por ello, CONAF también ha comenzado un trascendental proceso de interacción entre sus departamentos, ampliando ámbitos de acción de planes estratégicos vinculados a recursos vegetacionales del país. Para lograr los objetivos

planteados por Chile, CONAF también ha establecido alianzas de cooperación técnica y financiera con diversas instancias internacionales, entre ellas el Fondo Cooperativo del Carbono Forestal (FCPF, siglas en inglés), proveyendo una fuente de financiamiento para el uso sostenible de los recursos forestales y conservación de la biodiversidad, en especial a personas que dependan de los recursos vegetacionales para su subsistencia.

La ENCCRV se basa en un conjunto de actividades y medidas de acción para cumplir con los objetivos y metas propuestas. Una medida de acción destinada a enfrentar las causas de deforestación, devegetación, degradación y problemas asociados para aumentar su cobertura y calidad es el Fortalecimiento del Programa de Dendroenergía y la matriz energética del país (US.3), cuyo ámbito de acción es operativo y sus responsables son la Unidad de Dendroenergía de la Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF) y la Gerencia de Fiscalización y Evaluación Ambiental (GEF) de CONAF. Esta medida contiene diversos proyectos y actividades que apuntan a combatir el uso insustentable de la leña proveniente del bosque nativo, teniendo como meta el manejo sostenible de 16.000 ha adicionales de este recurso al año 2025, siendo el Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL) uno de los ejecutores de dos de los proyectos más importantes para cumplir con esta meta.

Esta medida de acción son además coherentes con los objetivos y metas generales de la Política Forestal 2015-2035 (MINAGRI-CONAF, 2015a), Estrategia de Dendroenergía (MINAGRI-CONAF, 2015b), Política Energética de Chile 2050 (MINENERGÍA, 2015a), Política de Uso de Leña y Derivados para Calefacción (MINENERGÍA, 2015b), y la Estrategia y Planes de Descontaminación Atmosférica del Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Los compromisos adquiridos representan un importante desafío para el sector forestal, pues los bosques manejados de forma sostenible, capturan los gases emitidos a la atmósfera, aportando al balance nacional de emisiones.



<sup>1</sup> En el sector UTCUTS (uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura).



## 2. Introducción

Actualmente, el mayor problema de los bosques chilenos es la degradación por uso no sostenible de los recursos para la producción, derivado de necesidades económicas de propietarios de bosques y un incorrecto aprovechamiento del recurso. Estos bosques son generalmente sometidos a una práctica denominada “floreo”, que consiste en una extracción selectiva de los individuos de mejor calidad y mayores dimensiones, sin consideraciones silviculturales (tasas sobre el incremento biológico), de protección y regeneración del bosque residual (CONAF, 2016b).

En Chile las transacciones de leña proveniente de bosque nativo, se llevan a cabo en un mercado altamente informal, estimándose que sólo un 19,6% de su actual oferta estaría amparada por Planes de Manejo Forestal (PMF) y que su extracción se realiza en el 21% de los bosques potencialmente aprovechables (MINAGRI – CONAF, 2015b). En el caso de la deforestación, gracias al marco normativo actual y a las instancias antes mencionadas, Chile ha sido uno de los pocos países en vías de desarrollo que la ha disminuido, pero aún es necesario seguir concentrando esfuerzos para que desaparezca definitivamente (Rojas *et al.*, 2012).

La informalidad con la que se extraen los productos desde los bosques responde a causas de diversa índole. Una de ellas es el alto consumo de leña detonado por su uso ineficiente y por la excesiva demanda energética de las viviendas<sup>2</sup>, especialmente en el centro-sur de Chile. En relación a lo anterior, la leña de calidad<sup>3</sup> puede disminuir la presión por degradación al bosque, debido a que se requiere menor volumen para producir la misma cantidad de energía. De manera coherente con la Estrategia de Descontaminación Atmosférica del MMA, un producto de calidad podría también reducir la concentración de material particulado fino (MP 2,5) en las ciudades declaradas zonas saturadas y latentes, siempre que dicho insumo energético sea utilizado en equipos de combustión certificados (Decreto Supremo n° 39/2011, Ministerio del Medio Ambiente<sup>4</sup>), correctamente mantenidos y adecuadamente manipulados.

Para asegurar el origen legal y la calidad del producto transado, existen los llamados Sistemas de Trazabilidad (ST), que en general se pueden definir como un conjunto de elementos de varias disciplinas que al coordinarse, permiten dar seguimiento a los productos a lo largo de una cadena de producción y transporte. El ST se compone de procedimientos preestablecidos y autosuficientes, que permiten conocer el flujo de procesos previos, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos, permitiendo seguir, controlar y fiscalizar al formato escogido para su transporte. La implementación de un ST para leña nativa en Chile podría disminuir el volumen de extracción ilegal y a la vez, generar valor agregado al producto.

La extracción de leña nativa, además de su procesamiento producción, transporte, distribución y comercialización, se encuentra regulada en el ordenamiento jurídico, a través de diversas normas sectoriales de carácter ambiental (rango constitucional, legal y reglamentario en el marco de instrumentos de gestión ambiental). Actualmente en Chile existen elementos para llevar a cabo un sistema de trazabilidad orientado al balance de masa de los productos, el cual permite certificar el origen legal de la leña. Estos elementos son el Plan de Manejo Forestal (PMF) y las Guías de Libre Tránsito (GLT), consagrados en la Ley N°20.283. Es CONAF quien tiene la atribución de fiscalizar este cumplimiento, pero tales facultades se remiten al carácter de ministros de fe de los funcionarios, limitando el acceso a predios y centros de acopio. Pese a lo señalado, estos elementos no pueden entenderse como un ST debido a que este no está contextualizado en una norma de rango legal. Adicionalmente, la leña aun no es considerada como un combustible<sup>5</sup>, lo que limita la acción de control de su calidad por parte de otros servicios del Estado por ejemplo de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, SEC.

Dado lo anterior, una de las acciones estratégicas que ha impulsado CONAF durante el periodo 2014-2017, es el desarrollo e implementación de un



<sup>2</sup> En el caso de una ciudad como Valdivia puede promediar 63.000 MJ/hogar/año, siendo entre 2 a 4 veces más que ciudades de países desarrollados en similares latitudes (INFOR, 2015).

<sup>3</sup> Fundamentalmente, en relación a su contenido de humedad.

<sup>4</sup> Establece Norma de Emisión de Material Particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.

<sup>5</sup> Una de las acciones principales incluidas en el Plan de Acción de la PULDC.



Sistema de Trazabilidad para el Bosque Nativo (STBN) para Productos Primarios del Bosque Nativo (PPBN), buscando optimizar y modernizar los mecanismos actuales de control sobre extracción, origen y transporte. La implementación de un STBN podrá generar condiciones habilitadoras para que CONAF fiscalice y evite de manera más efectiva causas de degradación forestal, pues busca asegurar la legalidad de origen y el cumplimiento del manejo forestal con criterios de sostenibilidad. Si el STBN conduce a la certificación de leña, aseguraría también el cumplimiento de un estándar mínimo de calidad y transparencia, disminuyendo notablemente una de las imperfecciones de dicho mercado.

Un ST adecuado debe recoger las características del mercado de comercialización de leña, considerando diferencias en el formato de transacción, variabilidad geográfica y de los propios actores. Esto último es un aspecto relevante, por cuanto existen especificidades respecto del funcionamiento de las unidades productivas derivadas de las propias realidades y brechas sociales y económicas de productores e intermediarios (indígenas o no indígenas), las cuales también difieren en función del territorio. Adicionalmente, en Chile no existe un formato único de comercialización de leña, reconociéndose diferencias importantes entre regiones. La Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT, 2015) logró detectar 16 formatos a nivel nacional, sin embargo, se establece el metro cúbico estéreo (m<sup>3</sup>st) como unidad de medida estándar<sup>6</sup>. Por su parte, Ministerio de Energía (MINENERGIA) estableció una tabla de conversión de energía de la leña que consideró 9 formatos<sup>7</sup>. Además de la variabilidad de formatos, se reconoce una variedad de orígenes, tipos de transporte, especies y precios, dificultando la fiscalización y la implementación de un ST.

Los antecedentes anteriormente expuestos, generan un escenario de alta presión social en sectores donde la leña es el combustible doméstico más utilizado,

además de ser una importante fuente de ingresos y empleo (ChileAmbiente, 2008).

### Objetivo General

Desarrollar un diagnóstico de medios, estándares y actores involucrados en la comercialización de leña a nivel nacional, que permita favorecer la capacidad de detección de prácticas irregulares de producción y el control de canales de comercialización informal del producto, contribuyendo a dar cumplimiento a la medida de acción US.3 Fortalecimiento al programa de dendroenergía y a la matriz energética del país de la ENCCRV.

### Objetivos Específicos

01. Analizar la información primaria actual y secundaria, sobre los factores que influyen en la cadena de suministro de leña a nivel nacional y regional.
02. Caracterizar socialmente a los actores de la cadena de suministro de leña con el fin de evaluar posibles impactos socioeconómicos y de salvaguardas ambientales y sociales en relación a la población involucrada y medidas de mitigación ante impactos negativos.
03. Desarrollar un diagnóstico de las barreras, oportunidades y limitantes que presenta la cadena de comercialización de leña nativa desde la Región del Maule a la Región de Aysén para la implementación de un Sistema Trazabilidad que apoye y se vincule con el reporte de emisiones nacional del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI).
04. Cuantificar de forma teórica las emisiones evitadas por la puesta en marcha de un Sistema de Trazabilidad para leña nativa, contrarrestando con el nivel de referencia histórico de la ENCCRV.

### Salvaguardas

*Se entenderá como el conjunto de compromisos, directrices, medidas y orientaciones nacionales e internacionales, obligatorias y voluntarias, que adaptadas a las circunstancias nacionales, incluidas las leyes y reglamentos relacionados, tienen por objeto prevenir los potenciales riesgos y mitigar, revertir y/o compensar los impactos socio-ambientales que se podrían generar con implementación de la ENCCRV, maximizando al mismo tiempo, los potenciales beneficios y asegurando el respeto pleno de los derechos de los grupos vulnerables, especialmente de las comunidades locales y Pueblos Indígenas.*



<sup>6</sup> El metro cúbico estéreo corresponde a un cubo de un metro de ancho, por un metro de alto y un metro de largo de leña con espacios de aire en su interior debido a la forma de los leños y la manera de ordenarlos (UCT, 2015).

<sup>7</sup> Resolución Exenta N°13/2017, Ministerio de Energía. Establécese tabla de conversión de energía de la leña. Publicado en el D.O. el 1° de abril de 2017.



### 3. Metodología

El área de estudio abarca las regiones desde el Maule a Aysén (Figura 1), pues concentran el 89% del consumo de leña a nivel nacional y albergan el 72% de la superficie de bosque nativo.

Para realizar el diagnóstico de medios, estándares y actores se dividió la consultoría en 4 fases (Tabla 1), de acuerdo al cumplimiento de las actividades asociadas a los objetivos específicos. En la fase 1, se recopiló todos los antecedentes disponibles para realizar el diagnóstico, además de apoyar el desarrollo y ejecución de la segunda fase de levantamiento de información en terreno.

La segunda fase correspondió a las actividades de campo, con una importante vinculación con el proyecto “Leña y Cambio Climático” (LCC<sup>8</sup>). En esta etapa se levantó información de los actores del mercado de la leña, mediante encuestas en el segmento urbano y rural del área de estudio. Estas encuestas caracterizaron socialmente a los actores con el fin de evaluar posibles impactos socioeconómicos y de salvaguardas sociales, en relación a la población involucrada y medidas de mitigación ante impactos negativos. Además, son una importante base de información para desarrollar un diagnóstico de barreras, oportunidades y limitantes que presenta la cadena de comercialización de leña nativa, para la implementación de un sistema trazabilidad que apoye y se vincule con el INGEI.

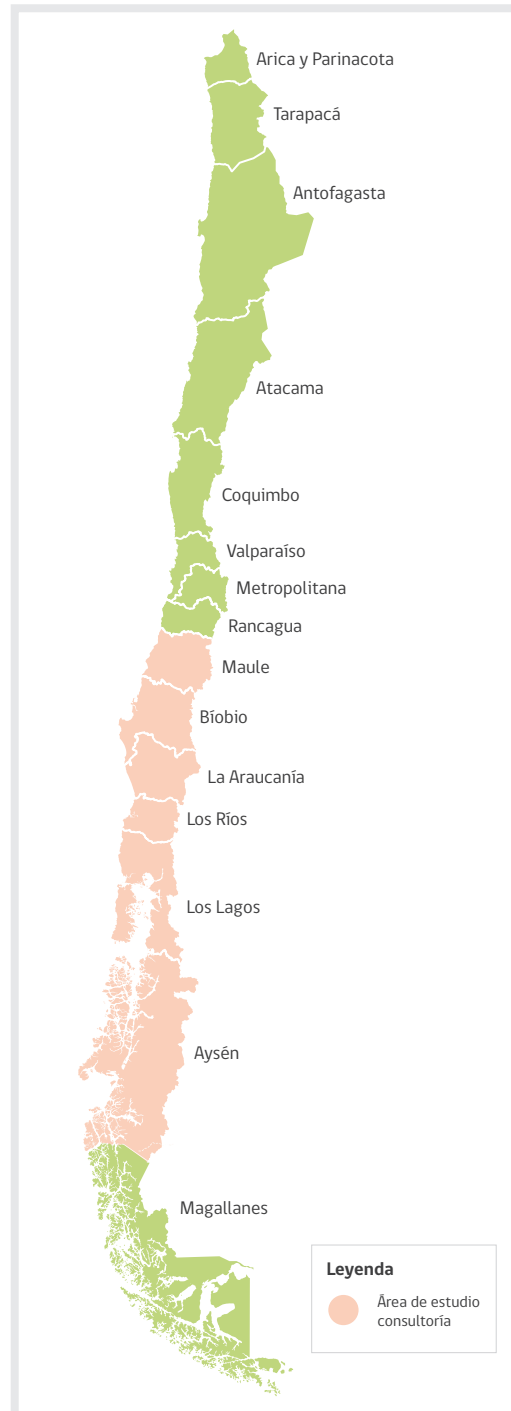


Figura 1. Área de estudio del proyecto.



<sup>8</sup> Proyecto “Diseño y levantamiento de información clave para enfrentar causales de deforestación y degradación forestal por uso insostenible de biomasa mediante extensión y facilitación comercial que promueva su uso sostenible en poblaciones vulnerables rurales y urbanas”. Corporación Nacional Forestal - Consorcio Corporación de Certificación de Leña, Universidad Mayor, Ernst Basler + Partner Chile SpA. Ejecutado en el marco de la medida de acción US.3 (ENCCRV).

Tabla 1. Fases de la consultoría.

I. Análisis documental	II. Actividades de campo	III. Diagnóstico, Trazabilidad y Cuantificación	IV. Difusión e insumos
Insumos regionales y nacionales	Diagnóstico de unidades de comercialización y precios de venta de leña	Diagnóstico de medios, estándares y actores involucrados en la cadena de comercialización de leña nativa en Chile	Talleres de expertos en Temuco, Valdivia, Puerto Montt y Coyhaique
Marco legal e institucional	Ampliación de registro de centros de distribución y venta de leña	Determinación de la cadena de suministro de leña nativa y consecuencias en las aspiraciones sobre trazabilidad	Taller Final Nacional
Talleres de expertos	Caracterización social y de formas de operación de productores y consumidores en el mercado	Ejercicio de cuantificación de emisiones evitadas por la puesta en marcha de un sistema de trazabilidad	Publicaciones

Se realizaron un total de 1.087 encuestas, distribuidas de acuerdo al consumo de leña nativa por región y segmento (Tabla 2), mediante un muestreo no probabilístico por cuotas, para lograr la caracterización cualitativa de los actores, medios y estándares, considerando las variables de interés asociadas a un mercado altamente informal, multiactor y con distintos formatos de comercialización entre regiones.

Se diferenció entre productores e intermediarios, de acuerdo a la forma de obtención de leña y propiedad del predio. Para las encuestas a productores se consideraron salvaguardas referidas a tenencia femenina y tenencia de pueblos indígenas.

Tabla 2. Número de encuestas por actor en la cadena de comercialización.

Región	Productores	Intermediarios	Consumidores (Universo 500)	
			Urbano	Rural
Maule	20	14	19	10
Biobío	53	44	76	15
Araucanía	56	56	72	18
Los Ríos	50	50	39	11
Los Lagos	115	65	158	32
Aysén	35	29	43	7
<b>Total</b>	<b>329</b>	<b>258</b>	<b>407</b>	<b>93</b>

Para el diagnóstico de las barreras, oportunidades y limitantes, se caracterizó socialmente a todos los actores de la cadena de comercialización, obteniendo importantes hallazgos sociales. Para el análisis de la sostenibilidad de extracción de leña, se utilizó la información declarada por el encuestado respecto del volumen promedio de leña producido en los últimos tres años, comparados con el Incremento Medio Anual para el Tipo Forestal Roble-Raulí-Coihue señalado en

el Nivel de Referencia de Emisiones Forestales/Nivel de Referencia Forestal (NREF/NRF) (CONAF, 2016c), y se aplicaron factores de expansión de biomasa señalados en el mismo documento.

La estimación de la cantidad de empleos en la etapa de producción se realizó con base a los dos estudios realizados por el SNCL para la ENCCRV.



En la fase 3, se cuantificó de forma teórica las emisiones evitadas por la puesta en marcha de un ST, contrastando con el NREF/NRF. Para el ejercicio de cuantificación se utilizó la información de consumo de leña (no referido a superficie de producción) de CDT (2015), asumiendo como "supuesto fuerte" que éste será constante entre 2017 y 2025, y que el 55% corresponde a leña de origen nativo. Con esta información se estimó la reducción de emisiones por

disminución de la ilegalidad de leña (referida a su origen) y por aumento del consumo de leña seca.

Por último, en la última fase se consideraron talleres con expertos, que permitieron una revisión temprana de los resultados parciales, además de retroalimentación de información con actores relevantes.



## 4. Resultados

A continuación se presentan y discuten los resultados más relevantes del estudio, en relación al mercado de la leña en Chile, legalidad y sostenibilidad de extracción de la leña, caracterización social y económica de los actores de la cadena como base para la propuesta de elementos para un ST, además del ejercicio teórico de cuantificación de emisiones evitadas por su puesta en marcha.

### 4.1. Mercado de la leña en Chile

El mercado de leña en Chile está compuesto por tres grupos de actores: productores, intermediarios y consumidores (Figura 2), sumándose a esta cadena las instituciones que cumplen un importante rol en temas de producción, uso y comercialización. A grandes rasgos, se reconocen dos tipos de cadena de comercialización, cadena directa y cadena larga, básicamente diferenciadas por la inclusión de los intermediarios.

En general, el sector residencial concentra la mayor cantidad de consumo de leña respecto a otros combustibles (Figura 3), responsable de un 98,5% del consumo total anual. La leña además está presente en un porcentaje importante de las viviendas del país, con un claro aumento de norte a sur, llegando a casi la totalidad de hogares en la zona austral<sup>9</sup>. CDT (2015) señala que el uso de leña (en el área de este estudio), es mayor en sectores rurales que en los urbanos (con un 92,8% y un 76,1% de los hogares, respectivamente).



<sup>9</sup> Con excepción de Magallanes, debido a que el combustible primario es el gas.



Figura 2. Diagrama general de cadena de comercialización.

Existen dos importantes estudios de consumo de leña en Chile en los últimos 5 años, UACH *et al.* (2013) y CDT (2015), que reafirman las tendencias mencionadas. A pesar de las similitudes, el volumen de leña total estimado en ambos estudios difiere de forma importante, y algunas regiones presentan diferencias en torno al doble del volumen (Figura 4)<sup>10</sup>. CDT estima el consumo anual nacional de leña en 12 millones de m<sup>3</sup>st (aproximadamente 7,5 millones m<sup>3</sup>sólidos) y UACH estimó un consumo de 13,1 millones de m<sup>3</sup>sólidos (aproximadamente 21,5 millones de m<sup>3</sup>st). Ciertamente estas diferencias generan una serie de inconsistencias en la estadística nacional, debido a que el estudio de UACH *et al.* (2013) ha sido la

base de estimaciones de la Estrategia Nacional de Dendroenergía de CONAF, entre otras importantes iniciativas nacionales.

La estadística de UACH (2013) es coincidente con los datos de FAO incluidos en el INGEI, que estimó el volumen de consumo de leña nativa en alrededor de 8 millones de m<sup>3</sup>sólidos. La ENCCRV por su parte utiliza este valor, señalando que alcanza entre 8-9 millones de m<sup>3</sup>sólidos al año y planteando acciones y estrategias de acuerdo a esta información. Con los datos de CDT (2015) se estima que el consumo de leña nativa sólo alcanzaría 4 millones de m<sup>3</sup>sólidos.

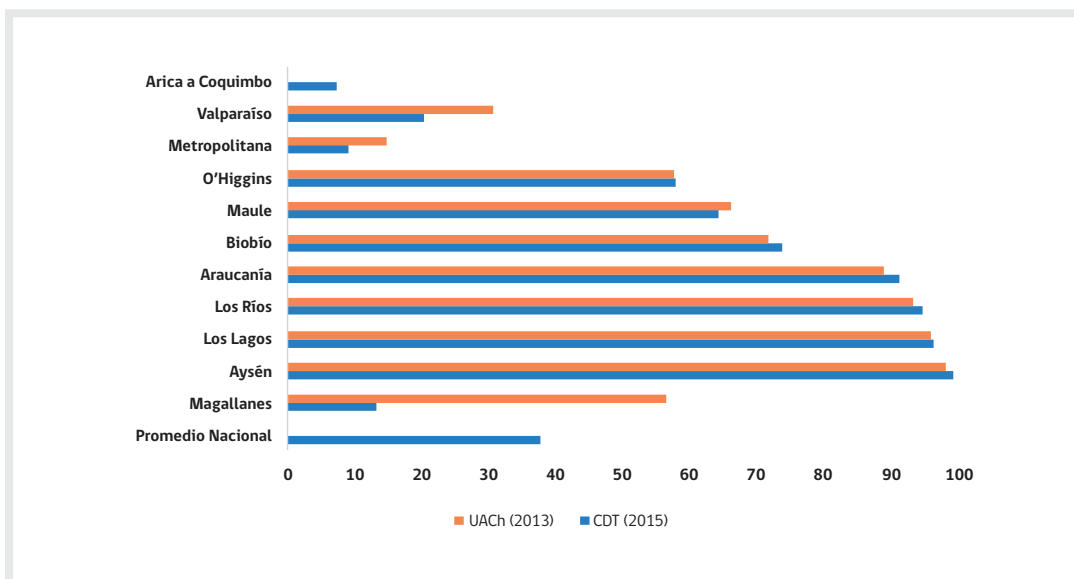


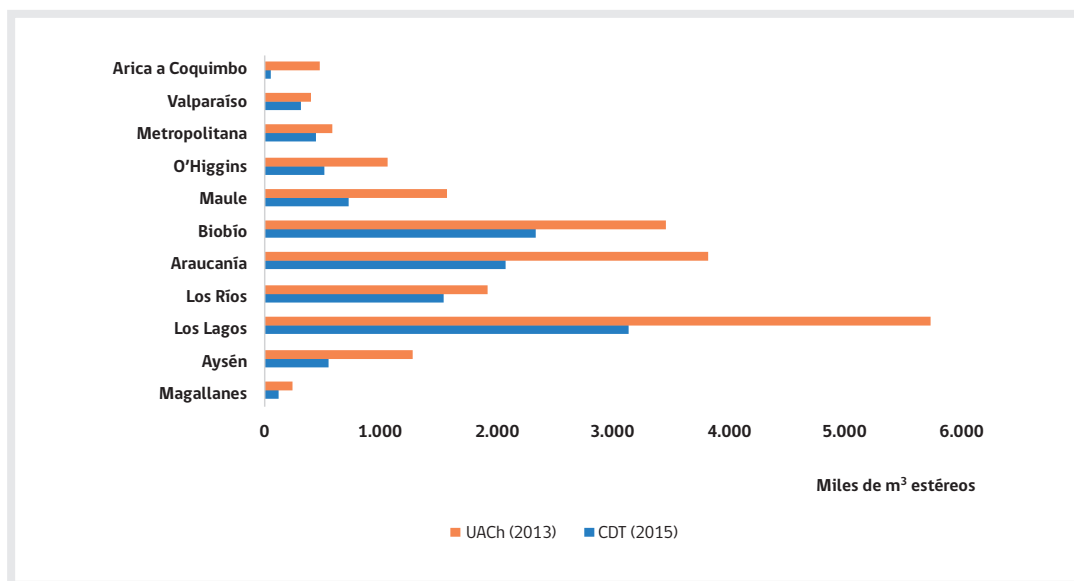
Figura 3. Porcentaje de uso de leña residencial por región, comparando los estudios de CDT (2015) y UACH *et al.* (2013)<sup>11</sup>.



<sup>10</sup> En cuanto a la unidad de medida (volumen de leña), es importante mencionar que CDT presenta los resultados en m<sup>3</sup>st y UACH en m<sup>3</sup>sólidos.

<sup>11</sup> Es importante destacar que el estudio de UACH *et al.* (2013) no entrega información de Arica a Atacama.





**Figura 4.** Consumo de leña por Región (miles de m<sup>3</sup>st). Comparación de dos estudios. Fuente: CDT (2015) y UACH *et al.* (2013), transformados a m<sup>3</sup>st.

Estas diferencias pueden tener importantes efectos en políticas e iniciativas públicas, estimación de emisiones e inclusive en el ejercicio de reducción de emisiones del presente proyecto. Dados los compromisos de Chile (disminución de la degradación en este caso), se plantea como una necesidad contar

con una base de datos de consumo que asegure la coherencia de la información presentada en diversas instancias (ENCCRV, INGEI, Estrategia Nacional de Dendroenergía, Política de Uso de Leña, entre otras), teniendo claridad en los valores reales de consumo nacional.

## 4.2. Unidades de medida

En Chile, existen diversas unidades de medida para la comercialización de leña, cada región tiene sus formatos particulares y algunos son de uso común en las diferentes regiones. Al respecto, no existe una idea clara del surgimiento a nivel local de cada medida, pero se estima que algunos factores como la capacidad de almacenaje, medios de transporte del comercializador, poder adquisitivo de los consumidores, envases disponibles para la entrega y costumbre; conjugados a una escasa regulación del mercado, posibilitan esta variedad de unidades de medida. Por este motivo, la Política de Uso de Leña (MINENERGÍA, 2015b), plantea una serie de acciones para el desarrollo de un sistema de información integral del mercado de la leña (Eje Estratégico II) para facilitar la toma de decisiones de organismos públicos y actores del mercado de la leña. Específicamente, la acción 2 busca establecer tablas de conversión de formatos de venta de leña para la entrega de datos oficiales de conversión de unidades de volumen, masa

y su equivalente energético, controlando por tipo de especie y niveles de humedad.

Mediante las encuestas realizadas en el ejercicio de la consultoría, se reconocieron alrededor de 23 unidades de medida de leña por región, siendo el m<sup>3</sup>st, los sacos, las camionadas y camionetas las que se presentan en la mayoría de las regiones, como se observa en Tabla 3. Este número de formatos es superior al señalado en la Res. Ex. N°13/2017 del MINENERGÍA, y por el CDT (2015), con 9 y 16, respectivamente, aunque en éste último estudio se incorpora el "taco" utilizado en la Región de Magallanes, que no forma parte del área de estudio de la presente consultoría.

La variabilidad de formatos en el área de estudio deberá abordarse como un tema de importancia ante la implementación de un ST, pues preferentemente deberá operar sobre productos homogéneos o en su defecto, considerar las transformaciones pertinentes.

**Tabla 3.** Unidades de medida de leña observadas por región, en el área de estudio.

Formato/Región	Maule	Biobío	Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén
Astilla	X	X				
Bing	X					
Bolsa	X					
Bolo			X			
Caja	X	X				
Camionetada		X	X	X	X	X
Camionada		X	X	X	X	X
Canasto					X	
Carretilla					X	
Kilo	X	X				
m <sup>3</sup> st largo	X	X	X	X	X	X
m <sup>3</sup> st picado	X	X	X	X	X	X
m <sup>3</sup> st chocos						X
Metro cajón		X				
Metro lineal	X	X				
Metro tirado		X				
Paquete	X	X				
Saco 15 kilos	X	X	X	X	X	X
Saco 20 kilos	X					
Saco 25 kilos	X	X	X	X	X	X
Saco 30 kilos <sup>12</sup>	X					
Triciclo			X			
Vara				X	X	

### 4.3. Precios

Los precios de la leña pueden presentar diferencias, derivadas de la informalidad del mercado, de la cadena de comercialización y del tipo de producto (especie, unidad de medida y calidad). En general, un porcentaje importante de los actores transan

los productos sin mediar el pago de impuestos o permisos. Los precios mínimos y máximos de la leña nativa en el área de estudio (en formato m<sup>3</sup>st) puede observarse en Tabla 4.

<sup>12</sup> Este formato deberá ser modificado con la entrada en vigencia (a contar del 17 de septiembre de 2017) de la Ley 20.049 que modifica el Código del Trabajo reemplazando lo establecido por la Ley 20.001 de 2005, respecto a la carga máxima permitida que puede llevar un trabajador(a). Para el caso de hombres la carga máxima permitida es 25 kilos y para menores de 18 y mujeres la carga máxima permitida es 20 kilos.

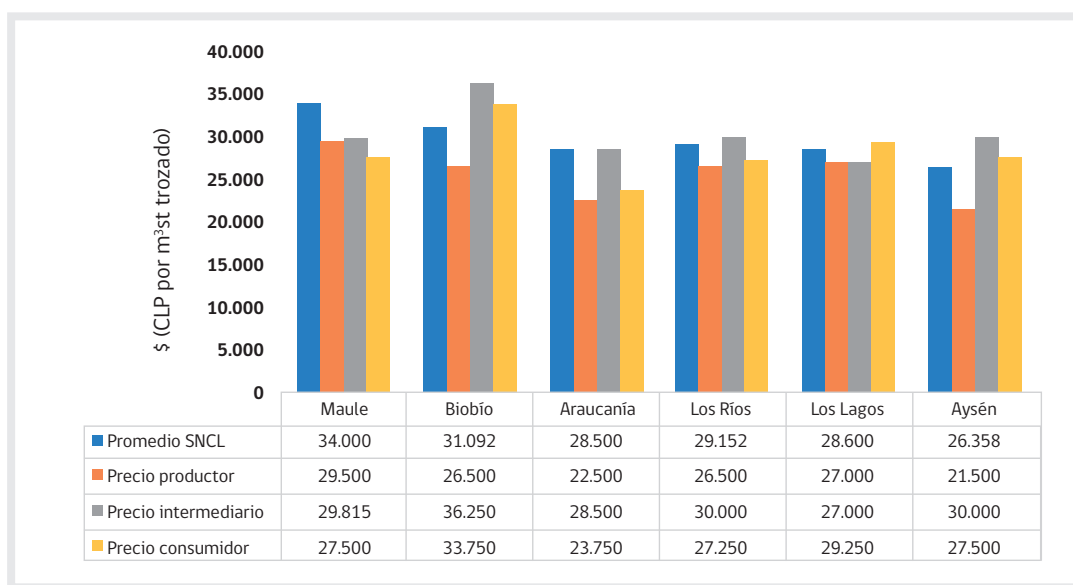


**Tabla 3.** Precio mínimo y máximo<sup>13</sup> (\$ CLP) pagados por el consumidor de leña nativa en formato "metro cúbico estéreo trozado". Precios del segundo semestre del año 2016.

Región	Información SNCL actualizada		Encuesta Productores		Encuesta Intermediarios		Encuesta consumidores	
	Precio mínimo	Precio máximo	Precio mínimo	Precio máximo	Precio mínimo	Precio máximo	Precio mínimo	Precio máximo
Maule	26.000	42.000	25.000	34.000	25.000	34.630	22.500	32.500
Biobío	20.168	42.016	20.000	33.000	30.000	42.500	22.500	45.000
Araucanía	15.000	39.000	18.000	27.000	22.000	35.000	17.500	30.000
Los Ríos	22.000	40.000	18.000	35.000	24.000	36.000	18.500	36.000
Los Lagos	18.000	40.000	20.000	34.000	20.000	34.000	18.500	40.000
Aysén	15.000	34.000	15.000	28.000	24.000	36.000	20.000	35.000

En la Figura 5, se presentan los precios promedio de leña nativa al consumidor (\$ CLP con IVA del producto en metro estéreo trozado), precisando que este dato no es un estadístico concluyente de precios para cada región, debido a las diferentes especies

comercializadas, a las diferencias de disponibilidad propias de cada territorio y a la calidad del producto. Sin embargo entrega indicadores claves para la discusión de resultados.



**Figura 5.** Precio promedio pagado por el consumidor de leña nativa en formato metro estéreo trozado<sup>14</sup>.

La variabilidad de precios deberá también abordarse ante la implementación de un ST. Si este sistema conduce a la formalización de productores o

intermediarios, deberán competir por la venta de los productos en un marco de competencia desleal.



<sup>13</sup> La información del SNCL corresponde a la consulta periódica realizada a comerciantes de leña (certificados y no certificados). Los precios de las encuestas corresponden a los precios declarados por los actores en la fase de terreno. Fuente: elaboración propia.

<sup>14</sup> La información del SNCL corresponde a la consulta periódica realizada a comerciantes de leña (certificados y no certificados). Los precios de las encuestas corresponden a los precios declarados por los actores en la fase de terreno, segundo semestre del año 2016.



### 4.3. Empleos generados por el mercado de la leña

De acuerdo al volumen de leña consumida que estimó CDT (2015), para producir e intermediar 10,6 millones de m<sup>3</sup>st anuales, se requieren 80.621 puestos de trabajo por año. Por otra parte y de acuerdo a la

estimación realizada con base a la estadística de consumo de UACH *et al.* (2013), para generar los 17,7 millones de m<sup>3</sup>st de leña anual, son necesarios 135.797, puestos de trabajo por año (Tabla 5).

**Tabla 5.** Resumen de número de empleos generados por el mercado de la leña (nativa y no nativa) para la fase de producción e intermediación, área de estudio.

Región	Estimación empleos CDT (2015)			Estimación empleos UACH <i>et al.</i> (2013)			
	Fase	Producción	Intermediación	Total	Producción	Intermediación	Total
Maule		3.475	2.144	5.619	7.437	4.588	12.026
Biobío		11.333	6.992	18.325	16.346	10.085	26.430
Araucanía		9.860	6.083	15.944	18.039	11.129	29.168
Los Ríos		7.393	4.561	11.955	9.040	5.578	14.618
Los Lagos		15.029	9.272	24.301	27.091	16.714	43.805
Aysén		2.770	1.709	4.478	6.030	3.720	9.750
<b>Total</b>		<b>49.860</b>	<b>30.761</b>	<b>80.621</b>	<b>83.983</b>	<b>51.814</b>	<b>135.797</b>

En promedio, los puestos de trabajo generados en la fase de producción de leña alcanzan a 4,8 por cada 1.000 m<sup>3</sup>st producidos (Tabla 6). En relación a lo anterior y con base en el monitoreo de acopios de leña para el año 2016, la Unidad de Dendroenergía de CONAF estimó 6,4 puestos de trabajo por cada 1.000 m<sup>3</sup>st de leña seca producida, diferencia

que puede ser atribuida a la agregación de otros procesos, aparte de los considerados en el presente estudio (p. ej. transporte, procesamiento, secado). Se puede observar que la producción de leña se realiza en promedio en 4,6 meses, generando empleos temporales.



**Tabla 6.** Meses de trabajo y puestos de trabajo generados cada 1.000 m<sup>3</sup>st de producción de leña (fase de producción en bosque).

Descripción	Valor	Unidad de medida
<b>Promedio nacional meses de trabajo</b>	4,6	Meses al año
<b>Promedio días productivos</b>	100	Días al año
<b>Promedio rendimiento diario</b>	2,08	m <sup>3</sup> st/trabajador/día
<b>Puestos de trabajo cada 1.000 m<sup>3</sup>st</b>	4,8	Número empleos cada 1.000 m <sup>3</sup> st producidos

#### 4.4. Instrumentos de Manejo Forestal (IMF) y sostenibilidad del recurso

Actualmente, la trazabilidad de leña nativa en Chile, se encuentra acotada al uso de Instrumentos de Manejo Forestal (IMF), tales como Guías de Libre Tránsito (GLT) y PMF, los cuales permiten fiscalizar el aprovechamiento y transporte de leña por parte de CONAF y Carabineros de Chile. Lamentablemente este sistema presenta deficiencias, debido a que no está conceptualizado en una norma de rango legal y además porque su contenido mínimo está definido en el reglamento de la Ley (podría reducirse el contenido, debilitando el instrumento). A nivel local, la regulación de su comercio se realiza a través de algunas ordenanzas municipales (cuando existen), que tienen bajo rango sancionatorio.

Conjuntamente a lo anterior, la implementación de un ST podría verse limitada por cuanto la información contenida en los IMF no da cuenta del volumen por tipo de producto, siendo también necesaria la estandarización de las unidades de medida y formatos. Además, las actuales GLT no permiten ubicar el rodal específico del origen de la leña (trazabilidad), lo único que garantizarían es el balance de masas, pero sólo en el caso que se hubiese contado con la información suficiente, adecuada y oportuna para su emisión.

En relación a lo anterior, CONAF está desarrollando un STBN, basado en la utilización de una plataforma web y dispositivos móviles, que permite la captura de información en terreno y su integración a una base de datos centralizada, como asimismo, la generación de reportes y estadísticas. Los potenciales beneficios del STBN se señalan a continuación:

- Uso de GLT electrónicas: permitiendo a los usuarios una interacción más fácil y eficiente con CONAF, para prescindir de las visitas a las oficinas de CONAF para despachar sus GLT.

- Proporcionar reportes a los operadores para manejar sus negocios de manera más eficiente, conociendo siempre el volumen disponible y manteniendo un listado de todas las transacciones que realizan.
- Ayudar a los operadores a manejar de forma óptima sus emprendimientos, mejorando la formalidad y las posibilidades de acceder a financiamiento, créditos o subsidios.
- Proporcionar un nuevo canal de comunicación con CONAF.
- Generar una base de datos disponible al público.

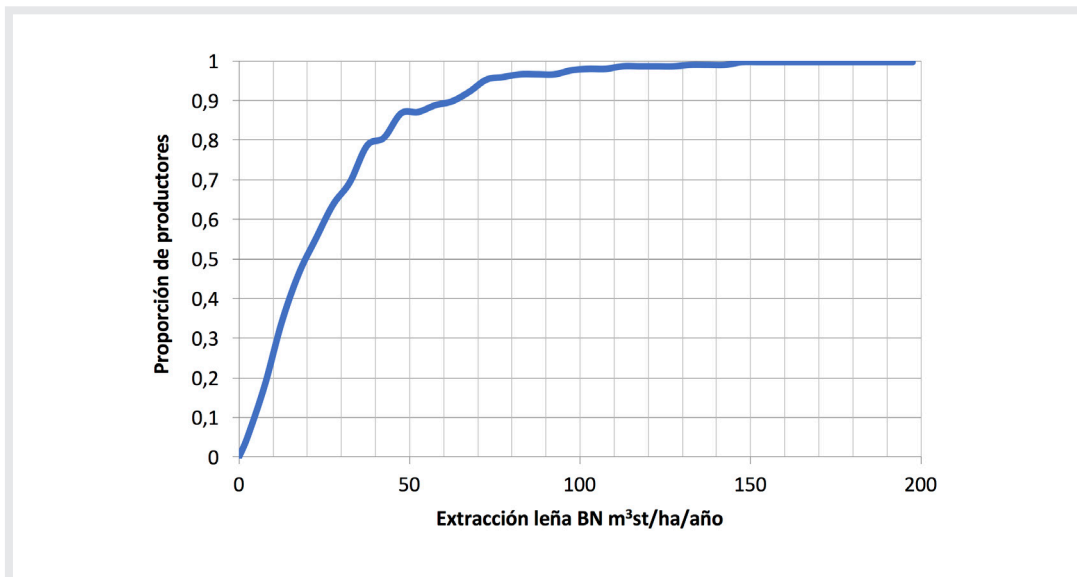
Los beneficios para CONAF son los siguientes:

- Aumento significativo del nivel de visibilidad y control de CONAF sobre los productos provenientes del bosque nativo y la particular cadena de suministro, recolectando en menos tiempo los datos de ésta.
- Mejora sustancial de la precisión y confiabilidad de los datos.
- Mejora de la eficiencia de las fiscalizaciones de CONAF.
- A nivel gerencial, sería de gran utilidad tener acceso en línea a reportes específicos para la toma de decisiones y un despliegue más eficiente de los recursos en las áreas de mayor riesgo.
- Complementariedad de información con la Unidad de Dendroenergía para la oferta de leña y biomasa con origen sostenible.



No obstante ciertos niveles de incumplimiento de las prescripciones técnicas de los PMF, la degradación del bosque nativo por extracción de leña puede estar más asociada a un problema de insostenibilidad<sup>15</sup> del recurso, que ocurre tanto por la poca claridad de algunos instrumentos para orientar la corta, como por la ausencia de indicadores con base espacial para el control<sup>16</sup>, lo cual dificulta la caracterización de la ilegalidad. Así, desde las propias declaraciones

de los productores encuestados se obtuvo montos significativos de extracción de leña por unidad de superficie, que superan ampliamente el potencial incremento biológico del bosque. En la Figura 6 se observa que el 60% de los productores extrae volúmenes superiores a los 20 m<sup>3</sup>st/ha/año, con aproximadamente un 30% de ellos extrayendo por sobre los 40 m<sup>3</sup>st/ha/año y cerca del 20% haciéndolo a tasas cercanas o superiores a 50 m<sup>3</sup>st/ha/año.



**Figura 6.** Frecuencia relativa acumulada de productores de leña de Bosque Nativo por niveles de extracción en ha/año, expresado en m<sup>3</sup>st por hectárea anual para las regiones del área de estudio.



<sup>15</sup> El plan de manejo pese a ser una herramienta valiosa para avanzar hacia el manejo forestal sustentable, ha presentado problemas de diseño e implementación que atentan contra el cumplimiento de sus objetivos (CONAF, 2016b).

<sup>16</sup> Por ejemplo, es el caso de las autorizaciones simples de corta.



Aun cuando el 94% de los productores encuestados declararon poseer PMF, Autorización Simple de Corta (ASC), norma de manejo u otro, cerca del 80% de ellos cosecha anualmente más que el incremento biológico<sup>17</sup>, mientras que el 50% cosecha más del doble del Incremento Medio Anual (IMA) y el 20% cosecha más del triple del IMA. Tal situación podría exceder el principio de balance de masas que utiliza la emisión de GLT (dependiendo del periodo de reentrada al rodal) o bien denotar que la cosecha ocurre en superficies diferentes a las indicadas en el PMF, ya sea del mismo propietario o de terceros, lo que podría constituir una corta no autorizada. Al respecto, es importante destacar que el 25% de los

productores rechazaron ser encuestados, pudiendo haber estado ello relacionado a temas de ilegalidad o informalidad del manejo realizado en el bosque.

Otro elemento importante de considerar referido a la sostenibilidad del recurso es que aunque los PMF comprenden en general pequeñas superficies, en algunos casos éstos cubren parte importante del bosque nativo productivo del propietario. La Figura 7 muestra la razón entre la superficie bajo PMF o similar y la superficie de bosque productivo de cada propietario, donde aproximadamente un 30% de los productores encuestados poseen más de un 50% de sus PMFs basados en producción de BN.

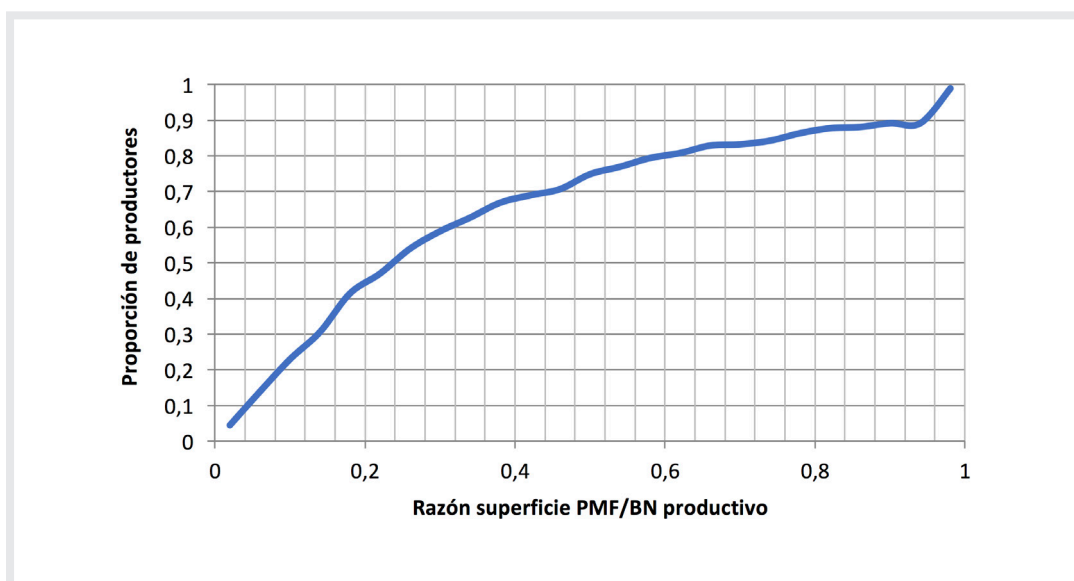


Figura 7. Razón superficie con Plan de Manejo Forestal y bosque nativo productivo, área de estudio.

Otro IMF habitualmente utilizado es la ASC, instrumento de difícil fiscalización, que evidentemente no asegura la sostenibilidad del manejo, pues no incorpora información referente al tipo de producto y volumen extraído, momento

de extracción y de transporte. Es probable que bajo el uso de este instrumento se explique una parte del volumen extraído sin PMF (que tienen algo más de control). Esta situación se presenta en todas las regiones, pues es ampliamente utilizado.



<sup>17</sup> CONAF (2016c) citando a INGEI, indica un incremento promedio de 6,1 m<sup>3</sup>sólidos ha/año (aprox. 9,53 m<sup>3</sup>st/ha/año), para uno de los tipos forestales más usados en producción de leña, los renovales de roble-raulí-coihue.

## 4.5. Hallazgos del análisis social respecto de los productores e intermediarios de la cadena producción y comercialización de la leña

Los resultados de la encuesta realizada a los actores de la cadena de comercialización de leña permitieron el hallazgo de importante información social y económica para el diagnóstico de las barreras, oportunidades y limitantes, de la eventual puesta en marcha de un ST.

Es importante señalar que existen características sociales y económicas generales para el área de estudio y otras que están presentes sólo en territorios concretos, que pueden generar distintas tipologías de unidades de producción de leña nativa. En las Tablas 7 y 8, se sistematizan dichos hallazgos para los productores, intermediarios y consumidores.

**Tabla 7.** Principales hallazgos del análisis social y económico respecto de la producción y comercialización de leña para los productores.

Tópico	Hallazgos
<b>Generación de ingresos de unidades de producción y/o comercialización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En general las unidades de producción generan ingresos por medio del trabajo familiar en la tierra que controlan, por la venta de mano de obra y por ayudas estatales, desarrollando estrategias diferenciadas para la generación de recursos o ingresos.</li> <li>• En la mayoría de las unidades que elaboran leña se incorpora mano de obra extra predial, pero ello no implica dejar de tener ingresos extra prediales fijos por venta de mano de obra.</li> <li>• En las regiones del Maule, Biobío, Araucanía, Los Ríos y Aysén, un 30% de las unidades de producción de leña generan algún ingreso por la venta de mano de obra, mientras sólo un 10% en Los Lagos.</li> <li>• En el caso de la oferta laboral, a excepción de Los Lagos, más del 30% de las unidades productoras de leña incorporan a uno o más trabajadores. En el caso de la Región de Los Lagos, esto fluctúa por zonas, pero supera el 50%, incorporando al proceso productivo de los predios a trabajadores.</li> </ul>
<b>Rango etario, jefatura de hogares y nivel educacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 60% es mayor a 50 años y muchos cercanos a 65 años para todas las regiones, pero con especificidades en cada una de ellas.</li> <li>• Aproximadamente el 75% de la jefatura de los hogares es masculina.</li> <li>• Respecto del nivel de escolaridad, la mayoría alcanza estudios básicos, con excepciones en cada región.</li> </ul>
<b>Participación en organizaciones funcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los productores indígenas participan de forma importante en organizaciones, especialmente aquellas comunidades legalmente constituidas y juntas de vecinos (hallazgo acentuado en Araucanía y Osorno).</li> <li>• Los productores no indígenas también participan mayoritariamente en organizaciones, destacando la junta de vecinos.</li> </ul>
<b>Enfoque de género</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rubro altamente masculinizado, sobre todo en la etapa de cosecha y transporte. La participación femenina en general es baja, menor al 25%, sobre todo en las etapas de aprovechamiento.</li> <li>• La participación femenina se reduce a apoyo menor. En contraposición, se observa que gran parte de los hogares rurales tienen presencia femenina.</li> <li>• En general, aunque exista tenencia de propiedad femenina, son los hombres quienes toman las decisiones.</li> <li>• En zonas como San Juan de la Costa, realizan labores de repicado de leña.</li> <li>• En general, las mujeres se mantienen viviendo en el predio.</li> </ul>



Tópico	Hallazgos
<b>Pueblos originarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En lo que respecta a la tenencia indígena y de manera coherente con otros estudios, la mayoría de este tipo de productores se encuentra en las regiones de Los Lagos, Los Ríos y Araucanía.</li> </ul>
<b>Legalidad de producción y comercialización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según lo declarado por los propios encuestados, la mayoría (94%), contarían con algún tipo de autorización, ya sea PMF, autorización simple de corta, norma de manejo u otra. Sin embargo, se debe tener en cuenta que un 25% de los productores rechazó la encuesta. A nivel nacional, en La Araucanía se presentan los menores niveles de cumplimiento de formalización forestal (84%), mientras la Región de Aysén alcanza al 100%.</li> <li>El 72% de los productores encuestados señaló utilizar la GLT, siendo mayor en la región de Aysén y menor en la región de La Araucanía. En esta última región, el uso de la GLT por la etnia mapuche alcanza sólo al 10%, muy por debajo del promedio de las seis regiones encuestadas.</li> <li>Sólo el 24% de los productores de las regiones estudiadas declaró estar formalizado ante el SII, con extremos en Biobío (49%) y Los Lagos (sólo 7%).</li> <li>Respecto de los aspectos laborales, un 76,7% de los productores emplea de 1 a 9 trabajadores en la producción (promedio de 2 trabajadores).</li> <li>Sólo un 22,9% de los trabajadores forestales posee contrato formal, considerando la naturaleza de temporalidad de los empleos.</li> <li>Los familiares representan el 41,2% de la fuerza laboral de los productores.</li> <li>El resto de los productores (23,3%) declaró producir sólo, sin trabajadores.</li> </ul>
<b>Residencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La gran mayoría de los productores encuestados reside en el predio, mientras que sólo un 20% no, por ejemplo en las regiones del Maule, Biobío y Aysén.</li> <li>En la regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, alrededor del 70% de los productores residen en el predio, mientras que en las regiones del Maule y Aysén, menos del 50%.</li> <li>En la Región del Biobío, en las unidades productivas que consideran venta de mano de obra, sólo el 35% de los productores residen en el predio, mientras que sí lo hacen un 75%, en el caso de las unidades productivas que no consideran venta de mano de obra.</li> </ul>



Tabla 8. Principales hallazgos del análisis social respecto de la producción y comercialización de leña para los intermediarios.

Tópico	Hallazgos
<b>Generación de ingresos de unidades de producción y/o comercialización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son capaces de generar un nivel de ingresos que es mayor o menor dependiendo si se trata de leñerías establecidas o de vendedores del tipo transportista, siendo menos dependientes que los productores de subsidios del Estado.</li> <li>• Generalmente las leñerías se desempeñan en un contexto familiar y las unidades de trabajo se complementan sólo cuando son necesarias para labores mayores.</li> <li>• Del total nacional, el 6,4% corresponde a mayoristas, el 58,1% a minoristas y el 35,4% vende directamente a consumidor, existiendo diferencias importantes entre regiones respecto del porcentaje de minoristas o de venta directa.</li> <li>• La forma de operación no presenta diferencias en relación al origen étnico de los intermediarios.</li> </ul>
<b>Rango etario, jefatura de hogares y nivel educacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corresponden a personas de edad variable, bordeando los 50 años. En las regiones del Maule, Araucanía, Los Ríos e isla de Chiloé son en general mayores a esa edad, ocurriendo lo opuesto en Biobío y Aysén.</li> <li>• En promedio poseen estudios de enseñanza media, con importante presencia de personas sólo con estudios básicos (p. ej. en la Provincia de Osorno). Porcentajes menores tienen estudios superiores, ya sean técnicos o universitarios (p. ej. regiones del Biobío y de Los Ríos).</li> </ul>
<b>Pueblos originarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La identificación como perteneciente a un pueblo indígena, sólo bordea el tercio en la provincia de Osorno. En orden decreciente le siguen las regiones de La Araucanía, Los Ríos, y provincias de Llanquihue, Palena, Chiloé y Aysén.</li> </ul>
<b>Participación en organizaciones funcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En las regiones del Maule, Biobío, Araucanía, Los Ríos y Aysén, la mayoría no participa de organizaciones sociales.</li> <li>• En las regiones de Los Ríos, Biobío y Aysén hay cierta participación, pero en organizaciones gremiales.</li> <li>• Las juntas de vecinos son las que cuentan con mayor participación de los intermediarios (destacándose la Región de Los Lagos).</li> <li>• Similar a lo que sucede con los productores, aquellos intermediarios que consideran pertenecer a un pueblo indígena, participan en mayor medida en algún tipo de organización.</li> </ul>
<b>Enfoque de género</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gran mayoría pertenecen al género masculino.</li> <li>• La mayor presencia femenina se encuentra, en orden decreciente, en las provincias de Llanquihue y Palena, regiones de La Araucanía, Los Ríos, Aysén y Biobío.</li> </ul>
<b>Aspectos legales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 72% de los intermediarios señaló usar regularmente GLT, mientras que un 18% lo haría sólo ocasionalmente (10% restante no contestó). El mayor nivel de uso de la GLT fue declarado en la Región del Maule (93%), donde existe mayor participación de certificación de leña, y el menor nivel en la Región de Los Lagos (46%).</li> <li>• Los intermediarios emplean 1 a 7 trabajadores (promedio de 2), de los cuales 23,3% son familiares que trabajan de forma permanente o esporádica.</li> <li>• Según los intermediarios, sólo 31,6% del total de trabajadores cuenta con contrato formal, considerando la naturaleza de temporalidad de los empleos.</li> </ul>
<b>Residencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayoritariamente residen en el lugar en que se desarrolla la actividad económica de su negocio (leña y/u otro).</li> <li>• El mayor porcentaje de aquellos que no residen en el lugar en que se establece su actividad económica, se encuentra en las regiones de La Araucanía, Aysén y Biobío.</li> </ul>

## 4.6. Hallazgos respecto de los consumidores

De acuerdo a la información entregada por los consumidores residenciales, las principales razones para el uso y adquisición de leña nativa, son su capacidad calórica y precio con respecto a otros combustibles. Adicionalmente, los consumidores indicaron privilegiar la adquisición de leña seca, que según su criterio es identificada por el color y peso. Por otra parte, el 62% de los entrevistados declaró estar interesado por el origen de la leña, sin embargo el 91% de los encuestados adquiere el producto de manera informal (sin boleta o factura), por lo que los atributos de calidad y origen supuestos no pueden ser verificables.

La mayoría de los consumidores declaró abastecerse de leña desde camiones o vehículos menores. Sólo un 19% de ellos acude a comprar a una leñería. Los precios de leña nativa transados en cada región no difieren (en general) de forma importante con los precios de la leña certificada, sobre todo cuando es adquirida a los intermediarios. Se logró evidenciar además que la brecha de precios entre leña certificada y no certificada corresponde al IVA (es decir una diferencia de 20% aproximadamente). Cuando la adquisición se realiza directamente de consumidor

a productor, estas diferencias de precios son más importantes. Existen excepciones a esta aseveración, sobre todo cuando se homogenizan las unidades a metro estéreo, denotándose importantes diferencias en el valor total del producto. Es relevante señalar que el 33% de consumidores de ciudades con problemas ambientales está dispuesto a pagar en promedio un 10% más por leña certificada (Figura 8), mientras que en el 8% de los casos estarían dispuestos a pagar un 20% más por este tipo de leña.

La viabilidad de transar los productos bajo un mercado regulado está sujeta en parte al interés de los propios consumidores por adquirir un producto trazable. Existe consenso en que es necesario educar y fomentar en el consumidor (especialmente entre las generaciones más jóvenes) buenas prácticas de uso y consumo, incluyendo la exigencia de que la compra esté respaldada por documentos tributarios correspondientes. En este sentido, el sello SNCL se presenta hoy en día como el único que permite asegurar al consumidor que el producto comprado ha sido obtenido de manera legal desde su cosecha en el bosque y que su calidad sea adecuada.

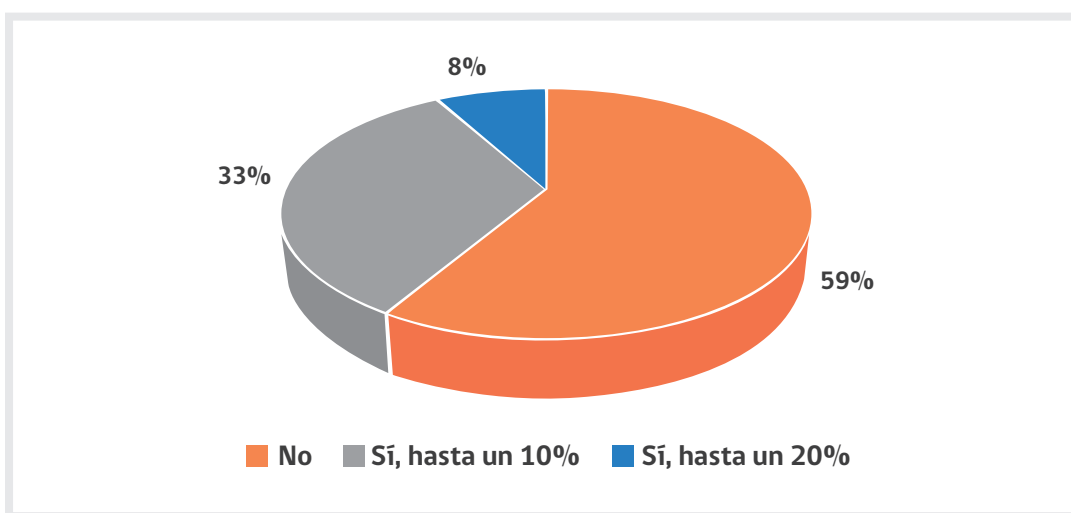


Figura 8. Disposición a pagar más por leña certificada.

## 4.7. Hallazgos socioeconómicos en productores, enfocados a la puesta en marcha de un sistema de trazabilidad (ST)

En función de los hallazgos del análisis social y económico, se identificó a los productores como los actores más vulnerables de la cadena de comercialización, con importante dependencia de ingresos prediales, ayudas sociales y subsidios, precariedad con respecto al acceso a servicios básicos en las viviendas y en general bajos niveles

educacionales. Por ello, es importante disminuir las actuales brechas, identificar los riesgos que podría tener un ST en ellos y generar las propuestas de medidas de mitigación para obtener y potenciar los beneficios asociados a la trazabilidad. Los principales hallazgos del ámbito social y sus implicancias respecto de un ST se presentan en Tabla 9.

**Tabla 9.** Sistematización de hallazgos socio ambientales en productores, enfocados a la puesta en marcha de un ST.

Hallazgo	Implicancias con un sistema de trazabilidad
<b>Tamaño de la propiedad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propietarios con predios de mayor tamaño tienen mayor disposición a cumplir con aspectos legales de la producción y mayor disposición a la formalización.</li> <li>Pequeños propietarios tienen menor interés en formalizar y requieren de mayor apoyo en extensión forestal.</li> </ul>
<b>Tenencia de la tierra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mayoría de las unidades familiares posee la tenencia legal del predio en que viven y trabajan, mayoritariamente título de dominio (indígena y no indígena).</li> </ul>
<b>Escolaridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe baja escolaridad en los productores, en su mayoría sólo cuentan con educación básica, pudiendo ser una limitante ante un sistema de trazabilidad.</li> </ul>
<b>Participación en organizaciones funcionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La amplia participación organizacional tanto de productores indígenas como no pertenecientes a etnias, posibilita una importante disposición a mejoras, lo que genera un escenario interesante para proyectos participativos.</li> </ul>
<b>Pueblos originarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Declaran menor disposición a formalización y también bajo uso de GLT, hallazgo acentuado en Araucanía y Osorno.</li> </ul>
<b>Costos y disposición de la formalización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mayoría de los productores que no están dispuestos a formalizar indican que la burocracia y los costos asociados son los principales motivos.</li> <li>En general, la economía de los productores se define como “economías campesinas de subsistencia”, con altos aportes estatales (ayudas, subsidios), lo que disminuye su disposición a formalizar por temor a la pérdida de aportes estatales.</li> <li>Si bien los costos de elaboración de PMF y asesoría técnica son gratuitos para un grupo de pequeños y medianos propietarios, la formalización tributaria y los contratos de trabajo siguen siendo una brecha.</li> </ul>
<b>Control de la legalidad y sostenibilidad de la extracción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es común que productores traspasen la ejecución de PMF o aprovechamiento a un tercero (generalmente mediería o trato por rendimiento), el cual generalmente no tiene responsabilidad directa sobre el correcto manejo de los bosques, y puede intentar producir más volumen que el legal y/o sostenible. Dado lo anterior, el control de la legalidad de la extracción se relaciona más con los productores de leña que contratan mano de obra predial para producir leña (ya sea con o sin contrato). Todo lo anterior es un aspecto que ha sido poco estudiado, pero denota importancia dentro de la cadena de comercialización y sobre un futuro sistema de trazabilidad.</li> </ul>
<b>Residencia y conectividad en el predio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionado con el punto anterior, el 20% de los productores no reside en el predio, teniendo menor control sobre las actividades de aprovechamiento que se ejecuten.</li> <li>La conectividad en el predio también puede limitar el acceso a un sistema electrónico de trazabilidad. Así, los productores que tienen acceso a la tecnología celular/internet tienen mayor disponibilidad a formalizarse.</li> </ul>
<b>Leyes laborales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe un bajo cumplimiento de la obligatoriedad del contrato de trabajo</li> </ul>



Hallazgo	Implicancias con un sistema de trazabilidad
<b>Limitantes tecnológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El rango etario y nivel educacional de la mayoría de los productores podría ser un factor restrictivo para el uso y adopción de nuevas tecnologías.</li> <li>• Existe un porcentaje importante que no cuenta con los medios tecnológicos o no sabe cómo utilizarlos.</li> <li>• Existe menor disposición a la formalización en grupos con mayores limitantes tecnológicas.</li> </ul>
<b>Incentivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En general, existe la percepción de sólo control por parte de la CONAF, sin entrega de incentivos, sobre todo en actores que cuentan con planes de manejo y certificación de leña.</li> <li>• Los productores señalan que más normativas no les generan incentivos directos, beneficiando a aquellos que realizan la producción en la informalidad.</li> </ul>

## 4.8. Salvaguardas Ambientales y Sociales

Es importante señalar que la información generada respecto de las características de la cadena de comercialización de leña, permiten identificar e incluir las salvaguardas ambientales<sup>18</sup> y sociales, que deben ser observadas por Chile en cualquier proyecto que se ejecute en el marco de la ENCCRV.

Los resultados y consideraciones se enfocan en reducir, mitigar y minimizar posibles riesgos e impactos adversos que un sistema de trazabilidad pudiera causar a los actores del mercado de la leña, además de maximizar y potenciar los beneficios de las unidades productivas.

Por lo tanto, para una eventual puesta en marcha de un ST, en este estudio se identificaron las salvaguardas sociales y riesgos activados, homologados a partir de la Evaluación Estratégica Ambiental y Social<sup>19</sup> (SESA, siglas en inglés), junto a las medidas de mitigación obtenidas del Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS<sup>20</sup>). Cabe destacar que durante el desarrollo del proyecto se detectaron algunos riesgos adicionales a los ya identificados, por ejemplo, aquellos referidos a la posibilidad de sumar un ST a un número importante de productores con un rango etario mayor y con menos estudios, al cumplimiento de la legislación laboral y al respeto a los derechos de los consumidores.

## 4.9. Barreras y oportunidades para la implementación de un ST

Los resultados analizados dan cuenta de una serie de barreras y oportunidades que se deben considerar para la implementación de un ST para productores e intermediarios. El conocimiento de estas características es un importante avance para

el desarrollo de un ST integral en Chile, permitiendo conocer en qué áreas es necesario fortalecer a los actores del mercado de la leña y cómo aprovechar las oportunidades para beneficio nacional (Tabla 10).



<sup>18</sup> Salvaguardas e) y g) de la CMNUCC, referidas a la compatibilidad de las medidas a adoptar para la conservación de los bosques y la adopción de medida para reducir el desplazamiento de las emisiones (fugas).

<sup>19</sup> SESA: Evaluación Estratégica Ambiental y Social de la ENCCRV (2016). Procedimiento que permitió incorporar las consideraciones ambientales y sociales necesarias para asegurar la implementación sostenible de las medidas de acción inherentes, tales como planes, programas e iniciativas de carácter técnico y operativo lineamientos estratégicos, normas y leyes, el ajuste o creación de políticas públicas relacionadas con los objetivos de mitigación y adaptación al Cambio Climático en línea con los compromisos nacionales asumidos ante la CMNUCC.

<sup>20</sup> MGAS: Marco de Gestión Ambiental y Social de la ENCCRV (2016). Corresponde al protocolo para la implementación de las medidas de mitigación y procedimientos relativos a la ENCCRV.

**Tabla 10.** Barreras y oportunidades para la implementación de un ST para leña nativa, de acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada en el área de estudio.

Factor	Barreras	Oportunidades
<b>Disposición a formalizar (patente comercial, SII, CONAF y SNCL)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayoría de productores no tiene disposición a formalizarse.</li> <li>• Las limitantes para no formalizar señaladas por productores son: costos adicionales, burocracia, el desinterés por parte de los actores y la situación legal del predio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe mayor disponibilidad a formalizar en productores con mayor superficie de bosque nativo productivo y mayores volúmenes de producción.</li> <li>• Mientras se perfeccionan las leyes e instrumentos sectoriales, se puede aprovechar la disposición potencial de los productores e intermediarios a formalizar.</li> <li>• Productores que entregan directo al consumidor muestran mayor disposición de formalizar.</li> <li>• Productores no indígenas muestran mayor interés en formalizar.</li> <li>• Cerca del 26% de los productores y 40% de los intermediarios están interesados en adscribirse al SNCL.</li> <li>• La existencia de subsidios y planes de fomento mejora el interés en formalizarla actividad. En este sentido, el mecanismo podría ser obligatorio para quienes reciban subsidios del Estado.</li> </ul>
<b>Acceso a tecnología de la información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 20% de productores e intermediarios tienen sobre 65 años, lo podría incidir en el uso de nuevas tecnologías.</li> <li>• Se evidenció bajos niveles de disponibilidad de conexión a internet para productores, sobre todo en Los Lagos y en comunidades indígenas.</li> <li>• Dado lo anterior, podrían existir limitantes para emisión de GLT electrónicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productores con disponibilidad de celular/internet muestran mayor interés en formalizar.</li> <li>• Los intermediarios poseen mayor conocimiento y acceso al uso de tecnologías de la información y poseen menos problemas de conectividad que los productores.</li> <li>• Encuestados declararon en general haber recibido apoyo técnico de servicios públicos, los cuales podrían agregar esta temática dentro de las actividades que realizan con productores e intermediarios.</li> </ul>
<b>Restricciones ambientales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los niveles de contaminación ambiental han restringido el uso de leña (humos visibles).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evidencia una oportunidad para incorporar leña de calidad.</li> <li>• La trazabilidad podría ayudar a algunos productores e intermediarios a garantizar la calidad del producto, además de su origen legal.</li> </ul>



## 4.10. Propuesta de elementos para ST

En función de los antecedentes legales, técnicos, socio-económicos y ambientales ya revisados, se presentan a continuación las principales propuestas para un ST para leña nativa.

En general, se considera que este ST debe ser gradual y simple, para acercarlo a los actores y mejorar el actual sistema de control al aprovechamiento de productos forestales, debe considerar las brechas existentes (especialmente a nivel de productores) y aprovechar las oportunidades identificadas tanto para los actores del rubro, siendo necesario además incluir incentivos apropiados para aumentar los niveles de participación e iniciativas que refuercen la capacitación y transferencia técnica a productores e intermediarios.

### a) Oportunidades de mejora de los IMF

Si bien existen beneficios significativos que podría traer la implementación del STBN, al mejorar la visibilidad de todos los movimientos y los volúmenes de bosque nativo que se explotan y transportan dentro de nuestro país, es necesario que los IMF sean más eficientes en el propósito de mejorar la sostenibilidad del recurso.

En un ST, la GLT primaria debe seguir siendo parte esencial en la trazabilidad de leña, considerando dos aspectos esenciales, a fin de mejorar el actual método de balance de masa:

- Identificación espacial y vinculación de la leña producida para su efectivo control, evitando la mezcla de orígenes.

- Mejoramiento de los IMF, precisando el volumen por rodal, ajustando las tasas de crecimiento a las particularidades y nivel de ocupación del sitio, permitiendo definir con mayor seguridad los períodos y tipos de tratamiento silvicultural y la estimación del volumen a cosechar.

Será importante además contar con un estándar mínimo de manejo sostenible que incluya la producción, y otro, asociado a la debida diligencia desde el predio al consumidor. Se propone abordar el sistema en dos fases, siendo la primera de tipo documental y analítica, mientras que la segunda fase debería cumplir con un estándar de desempeño, semejante una cadena de custodia.

### b) Obligatoriedad

Se propone la posibilidad de comenzar con un sistema mixto, con trazabilidad obligatoria para actores que reciben beneficios estatales y que producen mayor volumen. El ST podría ser voluntario para aquellos actores que deseen participar por la generación de alguna oportunidad. Por ello, será necesario desarrollar un sistema de beneficios por resultados, mientras se contribuye a alcanzar las metas nacionales e internacionales comprometidas por Chile.

### c) Población objetivo

La viabilidad de cumplir con los objetivos y metas de Chile, dependerá del foco de implementación de la trazabilidad. Dadas las brechas y oportunidades para alcanzar la trazabilidad, se propone que la población objetivo para alcanzar una trazabilidad de 70% de la





producción y comercialización, podría centrarse en el 25% de los productores más grandes y el 30% de los intermediarios mayores.

Por lo pronto, los pequeños productores podrían participar en una segunda fase, a no ser que voluntariamente se deseen adscribir al ST o que pertenezcan a grupos asociados (p. ej. cooperativas), mediante las cuales sea más probable la reducción de las brechas en cuanto a formalidad, aprovechando al mismo tiempo la tendencia de las políticas públicas en el sentido de fomentar modelos de negocios con encadenamientos asociativos por parte del Estado.

Para este último grupo, será necesario superar brechas tales como las relativas al uso de IMF, sostenibilidad de las tasas de extracción de leña según IMA, proporción de superficie bajo PMF respecto del total de bosque nativo productivo, entender las complejidades de la cadena de producción y comercialización de leña, tener en cuenta los aspectos sociales y económicos identificados, junto a las especificidades de las comunidades campesinas e indígenas, como se señala en la Política Forestal, Política Energética, ENCCRV, Estrategia de Dendroenergía y otras políticas públicas, en las cuales CONAF tienen roles asignados. De acuerdo a este escenario, se plantea la necesidad de una cierta gradualidad y etapas de transición para la incorporación de este grupo de actores a un ST. Lo señalado es también observado por la Estrategia de Dendroenergía (MINAGRI - CONAF, 2015b) y en función del proyecto STBN.

Un aspecto relevante y que deberá ser objeto de análisis de los organismos del Estado es la

posibilidad de que el ST incluya al consumidor, por ejemplo exigiendo boleta o factura por su compra, instando a estos actores a participar en la demanda y fiscalización de la procedencia y calidad del producto adquirido. Por lo pronto, se requiere un aumento muy significativo del aspecto educacional e informativo hacia los consumidores para el uso responsable de la leña, especialmente para las generaciones más jóvenes.

#### **d) Territorialidad**

En cuanto a la territorialidad de aplicación de un ST, los esfuerzos también podrían focalizarse espacialmente, dando prioridad a zonas identificadas por su riesgo de degradación de bosque por extracción insustentable de leña (para lo cual contribuirán los resultados del proyecto Trazabilidad y, especialmente los del proyecto LCC). El STBN ha propuesto a la Región de Los Ríos como un área piloto inicial para estos efectos, lo que permitiría obtener experiencias y traspasar lecciones aprendidas a las regiones vecinas.

#### **e) Oportunidad para iniciar trazabilidad**

A pesar de la baja disposición a formalizar, existen actores dispuestos a ello, que producen y comercializan altos volúmenes de leña. A estos actores se les podría incluir en un sistema voluntario en el corto plazo, incorporando a los productores con certificación forestal (independiente, SNCL, interesados con PMF de ordenación forestal o interesados en general, en la primera etapa). Una segunda etapa podría incluir a aquellos actores que deben superar las barreras expuestas.

#### f) Costo cero y simplicidad del procedimiento

Una de las barreras para la formalización son los costos adicionales, pero la trazabilidad además tiene una serie de beneficios ambientales. Bajo estas circunstancias, el éxito de un ST dependerá en parte del equilibrio entre los incentivos de fomento y las sanciones por fiscalización, siendo necesario además relevar los beneficios resultantes y evaluar mecanismos como programas de pago por resultados asociados a la ENCCRV.

#### g) Desafíos para el desarrollo de un ST

Los principales desafíos para el desarrollo de un ST eficiente de leña para Chile, comprenden tanto definiciones de política pública y aspectos normativos, como aquellos tecnológicos. Los primeros comprenden el financiamiento, obligatoriedad, alcance territorial, gradualidad, público objetivo, incentivos, las potestades para ejercer la fiscalización y aplicación de sanciones, disponibilidad de recursos y capacidad de gestión. Mientras los segundos, tienen que ver con las capacidades institucionales y tecnológicas disponibles, para gestionar, actualizar y controlar el ST.

Si bien Chile posee fortalezas para el desarrollo de un ST de leña (capacidad institucional de CONAF, marco normativo, información disponible, sistemas de control y tecnologías de la información), existen limitantes presupuestarias para enfrentar nuevos costos e insuficiente capacidad de fiscalización. A esto se suma que los ámbitos de acción de CONAF se centran en el control del balance de masa.

Otro factor relevante para la trazabilidad de leña la impone el propio producto que generalmente proviene de diversas fuentes u orígenes, correspondientes a diversas tipologías y tamaños de actores, que a su vez trabajan múltiples especies y formatos, dependiendo

de la realidad regional y temporal. Durante el procesamiento de la leña es común que se realicen transformaciones de formato o dimensión, además de su contenido de humedad.

Adicionalmente, en cadenas más largas o complejas, el producto transita por redes de entidades de negocios de diversa índole, cambiando de propietario o responsable de acuerdo a la etapa (cadena de custodia), lo que podría significar una pérdida de exactitud de datos o información en cada etapa de la cadena. Aparte del STBN en desarrollo, la creación de centros de acopios de leña, desplegados en las zonas más críticas del territorio, es una de las acciones de política pública realizadas por parte de CONAF que permitirán mejorar la trazabilidad de una parte del volumen de leña comercializado en Chile.

El ST tendrá que ser capaz de motivar a productores e intermediarios a considerar obligaciones reguladas pero incumplidas<sup>21</sup> y algunas nuevas o voluntarias<sup>22</sup>, en un posible escenario de disminución en la proporción de leña nativa demandada por aumento de restricciones de uso, incertidumbre por un probable perjuicio económico debido a mayor fiscalización, trámites administrativos, falta de incentivos apropiados y escasez de recursos, entre otros. Adicionalmente, tal situación se intensifica en el segmento de pequeños propietarios y propietarios indígenas, riesgos que deben evaluarse en el contexto de salvaguardas ambientales y sociales. En relación a esto último, los resultados obtenidos en cuanto a la caracterización social y económica de las unidades productivas por parte de productores e intermediarios, son elementos de análisis que deben ser tenidos en cuenta a fin de mejorar la asignación y focalización de esfuerzos y recursos, superar barreras y aprovechar oportunidades, posibilitando el cumplimiento de metas y objetivos nacionales de todas las instituciones interesadas.

### 4.11. Cuantificación de emisiones evitadas por la puesta en marcha de un ST para leña nativa en Chile

La estimación de las emisiones evitadas ante la puesta en marcha de un ST, fueron abordadas mediante una aproximación teórica que disminuya la tala ilegal y

propvea un mercado de leña nativa de calidad (seca). Ambas estimaciones se realizan bajo tres escenarios y en el período comprendido en la ENCCRV.



<sup>21</sup> PMF, instrumentos tributarios del SII, patentes comerciales, leyes laborales, seguridad y salud ocupacional.

<sup>22</sup> Estándar de manejo sostenible, implementación de trazabilidad o de certificación de leña



#### 4.11.1. Emisiones evitadas por la disminución de tala ilegal de bosque nativo

En la Tabla 11 se presenta un ejemplo de las emisiones evitadas probables, acumuladas a través del período de compromiso de la ENCCRV, como resultado indirecto de la implementación de la trazabilidad, además de la correspondiente superficie requerida

bajo manejo sostenible, asociadas a la provisión de leña legal. Este cálculo supone la reducción de la ilegalidad de la extracción de leña desde el bosque nativo, en base a tres escenarios correspondientes a una tasa del 0,5%, 1% y 2% anual.

**Tabla 11.** Resumen de número de empleos generados por el mercado de la leña (nativa y no nativa) para la fase de producción e intermediación, área de estudio.

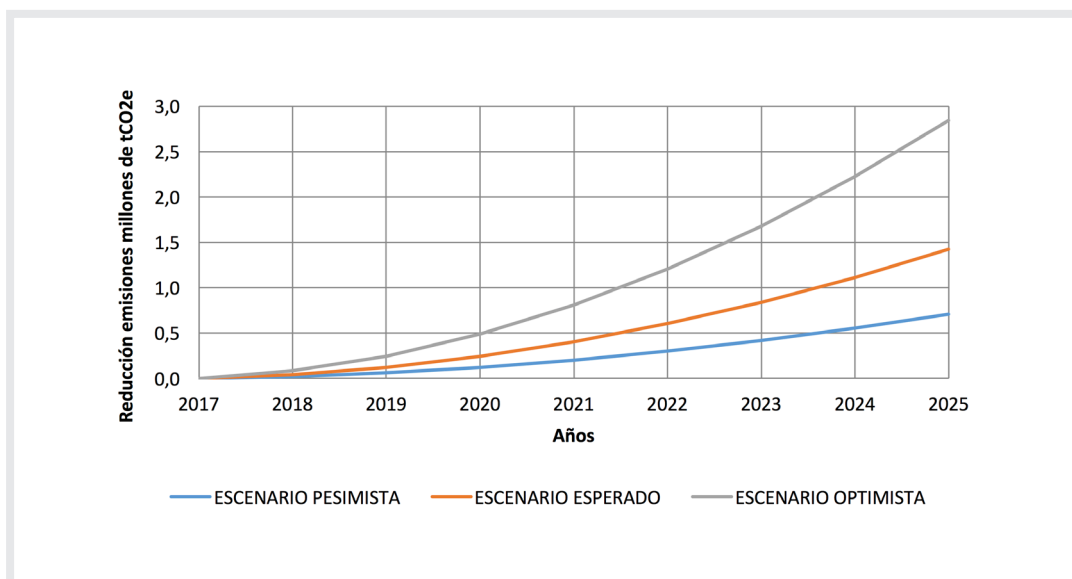
Año	Escenario Pesimista		Escenario Esperado		Escenario Optimista	
	Superficie legal adicional (ha)	Emisiones evitadas (tCO <sub>2</sub> e)	Superficie legal adicional (ha)	Emisiones evitadas (tCO <sub>2</sub> e)	Superficie legal adicional (ha)	Emisiones evitadas (tCO <sub>2</sub> e)
2017	0	0	0	0	0	0
2020	8.689	122.223	17.378	244.447	34.757	488.893
2025	22.068	710.206	44.136	1.420.413	88.272	2.840.826

La reducción de la tala ilegal implica un importante desafío, aún en el escenario pesimista, ya que en los próximos nueve años se debería alcanzar una reducción de al menos un 4% del volumen (base consumo) o de forma correspondiente, aumentar las áreas de manejo forestal sostenible a una tasa de 2.950 ha/año. En el periodo de compromiso se deberían integrar 22.068 ha asociadas a la obtención de leña legal, monto que es coherente con la meta propuesta por la ENCCRV.

Las emisiones evitadas acumuladas en el periodo de compromiso alcanzan de 0,7 a 2,8 MtCO<sub>2</sub>e para los escenarios pesimista y optimista respectivamente. Para los distintos escenarios significa cerca de 41.000 tCO<sub>2</sub>e/año por cada punto porcentual de disminución de la ilegalidad (Figura 9).

Con niveles de extracción sostenibles, las emisiones evitadas podrían ser mayores debido a que el bosque no sufrirá un deterioro de su capacidad de captura, manteniendo a su vez una mayor densidad relativa, lo cual puede traducirse en un aumento del IMA por unidad de superficie.





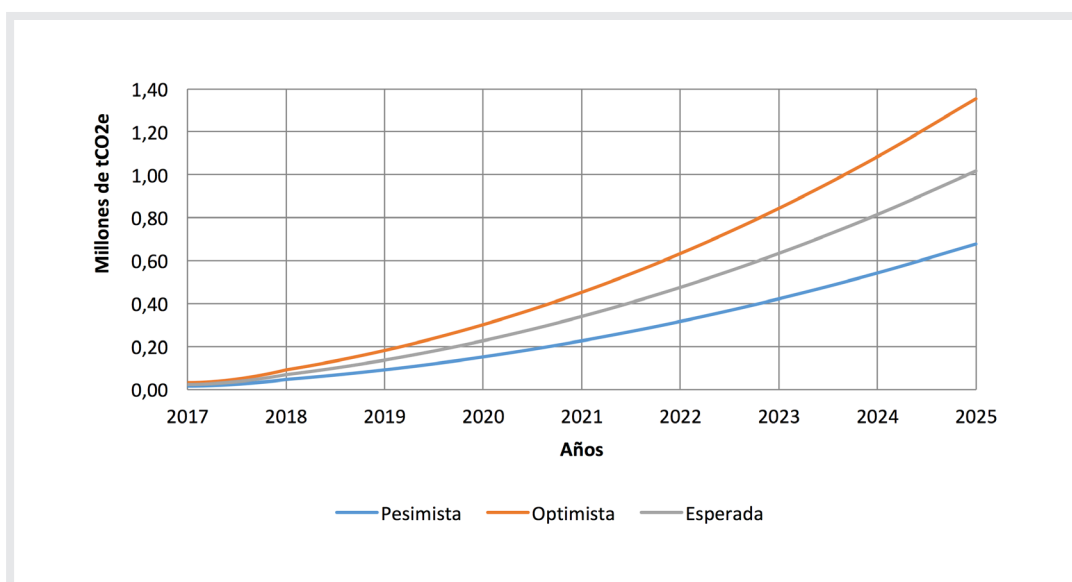
**Figura 9.** Emisiones evitadas por disminución tala ilegal de leña nativa, tres escenarios evaluados.  
Fuente: Sistema Nacional de Certificación de Leña.

Las estimaciones entregadas podrían ser actualizadas y diferenciadas por región, siempre y cuando exista información disponible a los niveles requeridos.

#### 4.11.2. Emisiones evitadas por empleo de leña nativa seca

La estimación de las emisiones evitadas por el reemplazo del consumo de leña de bosque nativo verde por leña de bosque nativo seca, alcanza a 0,015MtCO<sub>2</sub>e/año por punto porcentual de

reemplazo. Las emisiones evitadas acumuladas para el escenario esperado alcanzan a 1,02MtCO<sub>2</sub>e el año 2025 (Figura 10).



**Figura 10.** Estimación emisiones evitadas por uso de leña nativa seca.  
Fuente: Sistema Nacional de Certificación de Leña.



Para lograr este objetivo se requiere incrementar el recambio de consumo de leña nativa verde a seca en 57.834 m<sup>3</sup>st por año, lo que significaría que al año 2025 exista una oferta de unos 520.000 m<sup>3</sup>st/año de leña de bosque nativo seca, adicional a la situación actual. Este escenario requiere del desarrollo de nuevas estrategias para incentivar la compra de

leña nativa. Las cifras presentadas se explican con las estadísticas anuales entregadas por el SNCL y CONAF<sup>23</sup> que actualmente acreditan la producción anual 53 mil m<sup>3</sup>st de leña seca nativa, de los cuales 24.694 m<sup>3</sup>st corresponden al aporte del SNCL y 28.534 m<sup>3</sup>st de CONAF, es decir, un poco más del 10% de la oferta que se necesitaría generar al año 2025.

## 5. Conclusiones

### Cadena de Comercialización

El 60% de la leña de bosque nativo es transada mediante “cadena larga”, es decir, donde participan los 3 actores (productores, intermediarios y consumidores), sugiriendo una alta atomización del mercado, con importantes variaciones entre y en regiones. Esta complejidad es especialmente importante en el mercado residencial de la leña, responsable del 98,5% del consumo nacional.

El 10% del segmento residencial encuestado declara recibir boleta por su compra, evidenciando alta evasión tributaria y escasa formalidad. Estos usuarios adquieren mayoritariamente la leña desde ventas móviles (camiones o vehículos menores), y sólo un 19% en leñerías o establecimientos de leña que podrían eventualmente ser sujetos a mayor fiscalización de los organismos competentes.



<sup>23</sup> Información proporcionada por la Unidad de Dendroenergía de CONAF para el periodo comprendido entre el 1 de enero al 1 de octubre del 2017, mediante el programa de promotores de dendroenergía.



### Hallazgos sociales y ambientales

La puesta en marcha de un ST, precisa la revisión y pleno respeto por las salvaguardas ambientales y sociales, pues podrían generarse impactos en los actores y ecosistemas involucrados. Se reconoce a los productores como los más vulnerables de la cadena de comercialización de leña, pues según se observó, poseen en su mayoría economías denominadas “economías campesinas de subsistencia”, con alta dependencia de ayuda estatal. Los jefes de hogar poseen bajos niveles de educación y avanzada edad (50% de ellos tiene edades entre 60 y 65 años y un 20% entre 65 y 82). Además, se encuentran aislados geográficamente y poseen limitaciones respecto de la disponibilidad a tecnologías de la comunicación, declarando además una mayor resistencia a cambios o implementación de alguna innovación.

Las unidades familiares de los productores tienen tres estrategias principales de generación de ingresos: mediante trabajo familiar en la tierra que controlan (ingresos prediales), por la venta de mano de obra (ingresos extraprediales) y por ayudas estatales. Los ingresos prediales son la fuente de recursos más importante en todas las regiones, donde sobresale el género masculino en los trabajos asociados a la leña, pues se reconoce que este rubro no genera instancias de participación reales a las mujeres (o bien su participación no es ampliamente visibilizada).

Las unidades que venden mano de obra son, en general, familias que tienen mayor número de integrantes familiares y se observa que aquellas unidades con mayor número de integrantes femeninas tiende a vender más mano de obra y depender mayormente de ingresos extraprediales. La participación en el

mercado laboral conlleva a una menor participación en los procesos productivos de leña nativa pues a su vez requieren de mano de obra externa para el aprovechamiento de sus recursos boscosos, pudiendo incidir en el control de la legalidad de las extracciones. La residencia en el predio es también un indicador de la dependencia de los recursos, señalando que un 20% de propietarios no reside permanentemente en él. Aquellos propietarios que sí residen tienen mayor control sobre las intervenciones silvícolas realizadas en los bosques, participando o supervisando labores de aprovechamiento.

Parte de las modalidades de trato para la producción de leña es la mediería o trato por rendimiento, y es probable que prime el aumento en la producción, pudiéndose trasgredir las pautas técnicas prescritas en PMF o en aprovechamientos en general. Estos resultados son de relevancia pues se traspasaría la ejecución del manejo del bosque a terceros, quienes podrían no tener responsabilidades sobre el correcto manejo de los bosques.

La mayoría de las unidades familiares de los productores (77%) declararon contratar mano de obra para el aprovechamiento de los recursos boscosos. Se estimó que cada 1.000 m<sup>3</sup>st producidos se generan 4,8 puestos de trabajo, los cuales son altamente temporales (4,6 meses al año) y con una importante brecha en relación al cumplimiento de las leyes laborales, seguridad social y de salud ocupacional en todas las regiones encuestadas. Se observó que el trabajador forestal pasa a ser un nuevo e importante actor, sin embargo no se ha investigado ni caracterizado con la relevancia que merece.



## Barreras y oportunidades para un ST diagnosticadas en productores e intermediarios

Dentro de las barreras diagnosticadas están la baja disposición a formalizar su negocio (patentes comerciales, instrumentos SII, PMF y GLT, SNCL, otros) y las limitantes tecnológicas posiblemente derivadas del rango etario y nivel educacional, el aislamiento geográfico, además de la disponibilidad y acceso a tecnologías de la información.

Estas barreras son más acentuadas en el segmento de pequeños propietarios y propietarios indígenas. Por otro lado, las oportunidades se relacionan con la disposición potencial a incorporarse a un ST de un porcentaje de los productores e intermediarios, la existencia de subsidios e instrumentos de fomento, y las propias exigencias impuestas por las cada vez más restrictivas normas ambientales y sanitarias.

## Otras consideraciones relativas a la puesta en marcha de un ST

Se requieren estadísticas de consumo nacional que sean sólidas y coherentes. Al respecto, en el ejercicio de la presente consultoría, fue posible evidenciar que las estadísticas de volumen varían entre estudios hasta en un 50%. La ENCCRV señala que el consumo alcanza 8-9 millones de m<sup>3</sup> sólidos de leña nativa (coincidente INGEI, que utiliza 8 millones de m<sup>3</sup> sólidos), mientras que la Estrategia Nacional de Dendroenergía lo sitúa en alrededor de 7 millones. Sin embargo, las actuales estadísticas formales en Chile

indican que el consumo de leña nativa no superaría los 4 millones de m<sup>3</sup> sólidos aproximadamente (considerando 12 millones de m<sup>3</sup>st de consumo total nacional). Tal variabilidad produce incertidumbre respecto a la superficie manejada para la obtención de leña (asociadas a metas de políticas y estrategias nacionales), provocando además confusión respecto a la cantidad de empleos generados, temáticas socioambientales y brechas en el cumplimiento de metas y objetivos nacionales.

## Cuantificación teórica de emisiones evitadas por la puesta en marcha de un ST para leña nativa en Chile

La puesta en marcha de un ST podría generar una disminución de emisiones en el período de compromiso de la ENCCRV, de alrededor de 0,7 a 2,8 MtCO<sub>2</sub>e para los escenarios pesimista y optimista respectivamente, lo que podría significar cerca de 41.000 tCO<sub>2</sub>e/año evitadas por cada punto porcentual de disminución de la ilegalidad.

Esta disminución implica desafíos, ya que en los próximos nueve años debería reducirse la tala ilegal de leña nativa en al menos en un 4% (base consumo) o de forma correspondiente, aumentar las áreas de manejo forestal sostenible a una tasa de 2.950 ha/año. En el periodo de compromiso se deberían integrar 22.068 ha asociadas a la obtención de leña legal, monto que es coherente con la meta propuesta por la ENCCRV.

En cuanto a la estimación de las emisiones evitadas por el reemplazo del consumo de leña nativa verde por seca, se estima alcanzarían los 0,015MtCO<sub>2</sub>e/año por punto porcentual de reemplazo, mientras que las emisiones evitadas acumuladas para el escenario esperado alcanzarían a 1,02MtCO<sub>2</sub>e el año 2025. Lo anterior implica incrementar el recambio de consumo de leña nativa verde a seca en 57.834 m<sup>3</sup>st por año, creando una oferta adicional de leña nativa de 520.000 m<sup>3</sup>st acumulados al año 2025. Al comparar ésta meta con el volumen acreditado de leña seca nativa, se prevé necesario desarrollar nuevas estrategias para incentivar la oferta por parte de productores e intermediarios, además de la demanda por parte de los consumidores.

## Conclusión propuesta de elementos para un ST

A modo general se propone que la puesta en marcha de un ST debe ser gradual y simple, para acercarlo a los actores y mejorar el actual sistema de control al aprovechamiento de productos forestales, debe hacerse cargo de las barreras existentes y aprovechar

las oportunidades identificadas, siendo necesario además incluir incentivos apropiados para aumentar los niveles de participación e iniciativas que refuercen la capacitación y transferencia técnica. Esta gradualidad podría además focalizarse a aquellas áreas prioritarias



con riesgo de degradación por uso insustentable de leña. El ST será además una oportunidad de perfeccionamiento de los IMF, mejorando la información contenida y su inclusión en las GLT. Será importante además considerar la existencia de un estándar mínimo de manejo sostenible que incluya la producción de leña, y otro asociado a la debida diligencia desde el predio al consumidor.

En cuanto a la obligatoriedad, se propone que el ST se exija a actores que reciben beneficios estatales y que producen mayor volumen de leña, pudiendo ser voluntario para aquellos actores que deseen participar por la generación de alguna oportunidad. La trazabilidad además deberá enfocarse en una población objetivo por su carácter gradual y por el cumplimiento de las metas institucionales, sobre todo de la ENCCRV. Se propone que para alcanzar una trazabilidad de 70% de la producción y comercialización, podría centrarse en el 25% de los productores más grandes y en el 30% de los intermediarios mayores. Los pequeños productores podrían participar en una segunda fase, a no ser que voluntariamente se deseen adscribir al ST y/o que pertenezcan a grupos asociados (p. ej. cooperativas).

Es importante considerar que para el desarrollo del ST, debe existir un equilibrio entre incentivos de fomento y sanciones por fiscalización, siendo necesario relevar los beneficios resultantes y evaluar mecanismos como programas de pago por resultados asociados a la ENCCRV.

El ST podría incluir al consumidor, por ejemplo promoviendo la exigencia de boleta o factura por su compra. Por lo pronto, se requiere un aumento muy significativo del aspecto educacional e informativo hacia los consumidores para el uso responsable de la leña.

El desarrollo de un ST debe ser adecuado a la realidad del país, teniendo presente que se deben mejorar e integrar variados aspectos, sobre todo normativos, por ejemplo las regulaciones e información de base con respecto al mercado de la leña. Junto a ello, las variadas políticas públicas relativas a la leña, deben vincularse y coordinarse, evitando la duplicación de esfuerzos e iniciativas, a fin de hacer más eficiente la asignación de recursos públicos y privados. Cabe señalar que a pesar de que existen numerosas metas referidas al mercado de la leña, disminución de la degradación y formalización del mercado en variados instrumentos nacionales, su cumplimiento estará sujeto a acciones coordinadas entre las instituciones que abordan la materia.

En relación a lo anterior, el cumplimiento de las metas de políticas públicas para la leña, requieren de la inyección de nuevos recursos y capacidades, para superar las barreras para el desarrollo de un ST, aumentar la cobertura de los promotores de dendroenergía, fomento a la certificación de leña, mejorar y focalizar la fiscalización a territorios y actores prioritarios, acorde a las metas nacionales y alineadas con los compromisos internacionales.

## 6. Bibliografía

ChileAmbiente. 2008. Estudio del Análisis del Potencial Estratégico de la Leña en la Matriz Energética Chilena. Elaborado para la Comisión Nacional de Energía (CNE) de MINENERGÍA. 290 pp.

Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT). 2015. Medición del Consumo Nacional de Leña y otros Combustibles Sólidos derivados de la Madera. 298 pp.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2016a. Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) 2017-2025. 244 pp.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2016b. Informe Final Consultoría "Apoyo en la generación y análisis de las causas de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencias de carbono forestal, identificándose opciones estratégicas para enfrentarlas en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile". Consorcio OTERRA - Escuela de Ingeniería Forestal, U. Mayor - Ernst Basler + Partner - ONG Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN) - Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). Encargo de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales de la Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal, CONAF. 175 pp.

Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2016c. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales/ Nivel de Referencia Forestal del Bosque Nativo de Chile. Consorcio WINROCK, Universidad Austral de Chile, Instituto Forestal. 81 pp.

Instituto Forestal (INFOR), 2015. El dilema de la leña, ¿cómo reducir la contaminación del aire sin incrementar el costo en calefacción? Rev. Bosques, Energía y Sociedad, Año 1, N°1. Reyes, R., Nelson, H., Navarro, F. y Retes, C. 20 pp.

Ministerio de Agricultura - Corporación Nacional Forestal (MINAGRI - CONAF). 2015a. Política Forestal 2015 - 2035. 75 pp.

Ministerio de Agricultura - Corporación Nacional Forestal (MINAGRI - CONAF). 2015b. Estrategia de Dendroenergía. 30 pp.

Ministerio de Energía (MINENERGÍA). 2015a. Energía 2050. Política Energética de Chile. 152 pp.

Ministerio de Energía (MINENERGÍA). 2015b. Política de Uso de Leña y Derivados para Calefacción. 110 pp.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2017. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC-II) 2017-2022. 250 pp.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - Comisión Económica para América Latina y el Caribe (OCDE - CEPAL). 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental. OECD Publishing. 275 pp.

Rojas, Y., Loguercio, G., Nieto, V. y C. Bahamóndez. 2012. Análisis de la degradación forestal en el marco de REDD+. Proyecto MIA "Desarrollo metodológico y de herramientas para REDD+". 141 pp.

UACH (Universidad Austral de Chile), Ministerio de Energía (MINENERGÍA) y Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2013. Evaluación del mercado de biomasa y su potencial. Informe Final de Proyecto. Versión 1.4. 179 pp.

Universidad Católica de Temuco (UCT). 2015. Estudio especializado para la elaboración de tabla de conversión de formatos de comercialización de leña y su equivalencia energética. Informe Final. Laboratorio de Biomasa y Bioenergía, Escuela de Ingeniería de Procesos Industriales. 54 pp.



## 7. Siglas

<b>APL</b>	Acuerdos de Producción Limpia
<b>ASC</b>	Autorizaciones Simples de Corta
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>COCEL</b>	Consejo de Certificación del Leña
<b>CONAF</b>	Corporación Nacional Forestal
<b>EDA</b>	Evaluación de Desempeño Ambiental
<b>ENCCRV</b>	Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales
<b>FCPF</b>	Fondo Cooperativo del Carbono Forestal, siglas en inglés
<b>FSC</b>	Consejo de Administración Forestal, siglas en inglés
<b>GEDEFF</b>	Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal
<b>GEF</b>	Gerencia de Fiscalización y Evaluación Ambiental
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GLT</b>	Guías de Libre Tránsito
<b>IMA</b>	Incremento Medio Anual
<b>IMF</b>	Instrumentos de Manejo Forestal
<b>INGEI</b>	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
<b>INN</b>	Instituto Nacional de Normalización
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización, siglas en inglés
<b>L&amp;CC</b>	Leña y Cambio Climático
<b>MINAGRI</b>	Ministerio de Agricultura
<b>MINENERGÍA</b>	Ministerio de Energía
<b>MINSAL</b>	Ministerio de Salud
<b>MMA</b>	Ministerio del Medio Ambiente
<b>NREF/NRF</b>	Nivel de Referencia de Emisiones Forestales/ Nivel de Referencia Forestal
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo
<b>PMF</b>	Plan de Manejo Forestal
<b>PPBN</b>	Productos Primarios del Bosque Nativo
<b>PULC</b>	Política de Uso de Leña y sus Derivados para la Calefacción
<b>SNCL</b>	Sistema Nacional de Certificación de Leña
<b>ST</b>	Sistema de Trazabilidad
<b>STBN</b>	Sistema de Trazabilidad del Bosque Nativo
<b>UCCSA</b>	Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales











**Corporación Nacional Forestal**

Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA)

Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF)

Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Ministerio de Agricultura de Chile

[www.enccrv-chile.cl](http://www.enccrv-chile.cl)

[www.conaf.cl](http://www.conaf.cl)

Paseo Bulnes 377, Oficina 207

Santiago de Chile