Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

Conaf

CARACTERIZACIÓN DE
ACOPIOS LEÑA 2021

Unidad de Dendroenergía
Gerencia de Bosques y Cambio Climático
Corporación Nacional Forestal
Ministerio de Agricultura
Marzo 2022

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

GREEN CLIMATE FUND

+Bosques
JUNTOS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

ENCCRV
ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES

PRÓLOGO

Los bosques tienen la capacidad de almacenar energía, que es posible usar cuando se requiera. Esta simple y a la vez compleja interacción es la base biológica, económica y social de uno de los tejidos socioproductivos más populares del sector forestal, la producción de leña y carbón.

¿Por qué se usa tan masivamente la leña en Chile? es una pregunta que está siendo contestada desde diversos enfoques, las últimas investigaciones apuntan a un excesivo consumo energético en el sector de calefacción residencial, derivado de una deficiente calidad de las viviendas en cuanto a aislación térmica. También aparece como relevante la accesibilidad al recurso, la alta disponibilidad y los bajos precios de mercado en comparación a otras alternativas.

Se sabe de los enormes desafíos que enfrenta la política pública en esta materia, principalmente asociados a la sostenibilidad de los bosques que son utilizados para la producción de leña y carbón vegetal, la disminución de emisiones de material particulado, la eficiencia energética, la tecnificación de su uso, la inclusión de los sectores tradicionales en los procesos de transición energética, formalidad y profesionalización, entre otros. En este contexto, CONAF ha implementado un servicio especializado para productores y acopios de leña que brinda asesoría para la producción sostenible de leña, su trazabilidad, el monitoreo y control de calidad, la comercialización, el apalancamiento de recursos de inversión, capacitación, difusión y transferencia técnica. El punto de partida de este servicio especializado es la Encuesta de Caracterización de Acopios de Leña, cuyo resumen para el año 2021 se presenta en el siguiente Reporte. Esta información permite conocer brechas y potencialidades de los usuarios, orientando de mejor manera la asesoría en cada caso, además de generar información agregada como insumo para la política pública de CONAF y del Ministerio de Agricultura.

Constanza Troppa Tapia
Gerente de Bosques y Cambio Climático.

Autores
Rony Pantoja T.
Jefe Unidad Dendroenergía, CONAF
Claudia Tenorio M.
Asistente Técnico FAO, Unidad Dendroenergía CONAF

Departamento de Bosques y Cambio Climático Regional 2021
Paola Paiva, CONAF Maule
Julio Gutiérrez, CONAF Ñuble
Juan Francisco Gajardo, CONAF Biobío
Mónica González, CONAF La Araucanía
Arnoldo Shibar, CONAF Los Ríos
Carolina Cárdenas, CONAF Los Lagos
Marcela Piñones, CONAF Aysén

Coordinadores Dendroenergía Regionales 2021
Manuel Rodríguez, CONAF Maule
Christian Carrasco, CONAF Ñuble
Marisol Almarza, CONAF Biobío
Álvaro Rojas, CONAF La Araucanía
Pamela Moreno, CONAF Los Ríos
Alejandro Sepúlveda, CONAF Los Lagos
Alfredo Mayorga, CONAF Aysén

Promotores Dendroenergía CONAF y FAO 2021
Cristian Suazo, promotor dendroenergía Maule
Adolfo Yáñez, promotor dendroenergía Maule
Jorge Rodríguez, promotor dendroenergía Ñuble
Claudia Dinamarca, promotora dendroenergía Biobío
Alex Martínez, promotor dendroenergía Biobío
Harold Pacheco, promotor dendroenergía La Araucanía
Karina Pacheco, promotora dendroenergía La Araucanía
Ernesto Weil, promotor dendroenergía Los Ríos
Javier Rodríguez, promotor dendroenergía Los Ríos
Guido Barría, promotor dendroenergía Los Lagos
Liliana Kuschel, promotora dendroenergía Los Lagos
Carlos Angulo, promotor dendroenergía Aysén

Plataforma Sistema de Información Territorial (SIT) CONAF
Natalia Becar, Francoise Pincheira, Depto. Monitoreo de Ecosistemas Forestales, Gerencia Fiscalización y Evaluación Ambiental

Sistema de Gestión Forestal (SIGEFOR) Dendroenergía
Javier Paredes, SENTIC

Diseño y Diagramación
Carolina Donoso, FAO

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GREEN CLIMATE FUND
+Bosques
JUNTOS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

RESUMEN **5**
1. INTRODUCCIÓN **7**
2. METODOLOGÍA **8**
3. RESULTADOS **9**
3.1. ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA 9
3.1.1. Volumen de Leña Anual 9
3.1.2. Escala Productiva 10
3.1.3. Origen de Materia Prima 10
3.1.4. Formalidad y Trazabilidad de Origen 12
3.1.5. Abastecimiento y Protocolo de Recepción 13
3.2. PROCESO PRODUCTIVO 13
3.2.1. Criterios de Recepción y Clasificación 13
3.2.2. Tipo Procesamiento 14
3.2.3. Tipo de Secado, Arrumado y Formatos de Leña 15
3.2.4. Tiempos de Secado y Capacidad Almacenamiento 16
3.3. COMERCIALIZACIÓN 17
3.3.1. Control de Calidad y Despacho 17
3.3.2. Tipo de Cliente y Formatos de Venta 17
3.3.3. Precios Observados 18
3.3.4. Formalidad Tributaria 19
3.3.5. Empleo generado 19
3.3.6. Programas de Apoyo para el Apalancamiento de Recursos 20
3.3.7. Apreciación cualitativa de los usuarios y usuarias 20
4. COMENTARIOS FINALES **23**
5. ANEXOS **25**
5.1. INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN (ENCUESTA) 25
5.2. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL MAULE 27
5.3. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL ÑUBLE 28
5.4. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL BIOBIO 29
5.5. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL LA ARAUCANÍA 30
5.6. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL LOS RÍOS 31
5.7. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL LOS LAGOS 32
5.8. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL AYSÉN 33
6. GLOSARIO **34**

RESUMEN

El presente reporte está basado en una muestra indicativa (muestra no probabilística) y resume el monitoreo realizado a 486 acopios de leña por el Programa de Dendroenergía de CONAF durante el año 2021 entre las regiones de Maule a Aysén.

De los acopios encuestados se inventarió un total de 210.004 m^3 de leña seca (lo que corresponde al 83% del volumen total inventariado, siendo el 2020 de 75%). El 67% de los acopios comercializa especies exóticas, principalmente *E. nitens* y *E. globulus*.

De acuerdo a los antecedentes recabados el 65% de los acopios declara respaldar el origen legal de su leña y el 38% realiza control de calidad a sus productos evaluando principalmente el contenido de humedad que ésta posee. El 45% de los acopios caracterizados se abastece exclusivamente a través de compras a terceros, o sea son poderes de compra locales.

Con respecto a los formatos y valores de venta de los productos, en general el preponderante es el metro cúbico estéreo apilado, promediando un valor de $32.726 el m^3 de leña a consumidor final y $27.683 a intermediario. El formato de venta en saco, promedia $3.666 a consumidor final.

Los acopios caracterizados declararon 413 cupos de trabajo permanentes y 829 temporales, siendo en promedio 0,8 empleos permanentes/acopio y 1,7 empleos temporales/acopio. Como indicador productivo análogo se obtuvo un índice de 4,2 empleos cada 1.000 m^3 estéreo de leña producida.

La Caracterización de Acopios de Leña es diseñada, dirigida e implementada por la Unidad de Dendroenergía de la Gerencia de Bosques y Cambio Climático de CONAF, la supervisión local está a cargo de los y las coordinadores(as) regionales de dendroenergía pertenecientes a los equipos técnicos de CONAF. El levantamiento de la información primaria es efectuado por los promotores de dendroenergía de CONAF y FAO (proyecto +Bosques). Para la gestión de datos se utiliza la plataforma informática Sistema de Gestión Forestal (SIGEFOR) la que está vinculada e inter-opera con el Sistema de Información Territorial (SIT) de CONAF y con la plataforma de reporte integrado SIMEF del Ministerio de Agricultura.

Finalmente cabe señalar que este Reporte es una actividad comprometida ante la Comisión de Biomasa del Consejo de Política Forestal del Ministerio de Agricultura.

El resumen por variable a nivel nacional es el siguiente:

RESUMEN REPORTE CARACTERIZACIÓN ACOPIOS DE LEÑA 2021			
GENERAL	Nº ACOPIOS CARACTERIZADOS	486	-
	Nº ACOPIOS MONITOREADOS	574	-
	Nº DE MONITOREOS REALIZADOS	1.097	-
ABASTECIMEINTO MATERIA PRIMA	VOLUMEN TOTAL DE LEÑA QUE DECLARA COMERCIALIZAR (m^3 estéreos)	292.556	-
	VOLUMEN TOTAL DE LEÑA INVENTARIADO (m^3 estéreos)	253.878	-
	VOLUMEN DE LEÑA INVENTARIADO Y SECO (Indicador de gestión CONAF) (m^3 est)	210.004	-
	ACOPIOS DE GRAN ESCALA (COMERCIALIZAN MAS DE 1.000 m^3 estéreos/año)	60	12%
	ACOPIOS DE MEDIANA ESCALA (COMERCIALIZAN ENTRE 500 Y 1.000 m^3 estéreos/año)	78	16%
	ACOPIOS DE BAJA ESCALA (COMERCIALIZAN MENOS DE 500 m^3 estéreos/año)	348	72%
	ACOPIOS QUE COMERCIALIZAN PRINCIPALMENTE NATIVAS	159	33%
	VOLUMEN DE LEÑA NATIVA INVENTARIADO (m^3 estéreos)	59.913	24%
	PRINCIPAL ESPECIE COMERCIALIZADA COMO LEÑA	*Nitens y Globulus*	
	ACOPIOS QUE DECLARAN RESPALDAR ORIGEN LEGAL DE SU LEÑA	316	65%
	ACOPIOS QUE SE ABASTECEN EXCLUSIVAMENTE DE TERCEROS	219	45%
	ACOPIOS CON PROTOCOLOS DE RECEPCIÓN DE LEÑA	254	52%
PROCESO PRODUCTIVO	ACOPIOS QUE APLICAN ALGUNA CLASIFICACIÓN DE SU LEÑA	427	88%
	ACOPIOS CON IDENTIFICACIÓN DE LOTES	352	72%
	ACOPIOS CON FAENAS MECANIZADAS	80	16%
	ACOPIOS QUE APLICAN TÉCNICAS PARA MEJORAR EL SECADO NATURAL	478	98%
	TIEMPO DE SECADO NATURAL PROMEDIO (EN MESES)	7	-
	ACOPIOS QUE POSEEN GALPÓN PARA ALMACENAR LEÑA SECA	340	70%
	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LEÑA RESPECTO DEL TOTAL COMERCIALIZADO	60%	-
COMERCIALIZACIÓN	ACOPIOS QUE USAN MEDIDOR DE HUMEDAD	165	34%
	ACOPIOS QUE HACEN CONTROL DE CALIDAD (CONTENIDO DE HUMEDAD)	186	38%
	ACOPIOS CON TRANSPORTE MAYOR PROPIO	486	100%
	ACOPIOS QUE IMPLEMENTAN PROTOCOLO DE DESPACHO PRODUCTOS	348	72%
	ACOPIOS QUE VENDEN SOLO A CONSUMIDOR FINAL	346	71%
	PRECIO PROMEDIO DE VENTA A CONSUMIDOR FINAL ($/$m^3$ estéreo)	32.726	-
	PRECIO PROMEDIO DE VENTA A INTERMEDIARIO ($/$m^3$ estéreo)	27.683	-
	PRECIO PROMEDIO DE VENTA A CONSUMIDOR FINAL ($/saco)	3.579	-
	ACOPIOS CON INICIACIÓN DE ACTIVIDADES SII	386	79%
	Nº PERSONAS EMPLEADAS DE FORMA PERMANENTE	413	-
	Nº PERSONAS QUE EMPLEA TEMPORALMENTE	829	-
	ÍNDICE EMPLEO POR CADA 1.000 m^3 estéreos PRODUCIDOS	4,2	-
	ÍNDICE DE EMPLEO PERMANENTE POR ACOPIO	0,8	-
	ÍNDICE DE EMPLEO TEMPORAL POR ACOPIO	1,7	-
	ACOPIOS QUE ESTÁN CERTIFICADOS SELLO CALIDAD DE LEÑA	41	8%

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de los bosques nativos en Chile genera oferta de leña y carbón vegetal, la cual en su mayoría es producida por pequeños propietarios, campesinos, familias indígenas, entre otros, comercializándose principalmente en el sector residencial. Es sabido que la producción de leña sin criterio silvícola es considerada un factor de degradación y de emisiones de Gases Efecto Invernadero lo que es reconocido en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales de la propia CONAF. Sumado a eso, su uso sin estándar de calidad (leña húmeda) es fuente de emisiones de material particulado y carbono negro en las ciudades del centro sur del país, generando episodios de emergencia ambiental.

Sin embargo, la producción de biomasa manteniendo el uso de la tierra como forestal, con manejo silvícola y permitiendo la recuperación del stock inicial de carbono es considerada por el IPCC como Carbono Neutral. Así mismo, el uso de leña seca genera 4 veces menos emisiones de material particulado, contribuyendo a las necesidades de calefacción de las familias de manera más eficiente y limpia.

CONAF estableció su rol orientado al fomento de la producción sostenible de leña seca desde bosques manejados lo que es recogido por la Política Forestal del Ministerio de Agricultura en su objetivo de impacto 2.3, que pretende *consolidar la significativa contribución del sector forestal a la seguridad e independencia energética de la matriz de energía primaria del país, incrementando la producción y utilización de biomasa certificada en origen y calidad*. En ese marco, la Comisión de Biomasa del Consejo de Política Forestal procedió a definir algunos compromisos de corto plazo, entre los cuales se encuentra el presente documento de *Caracterización de Acopios de Leña*.

El objetivo es dar a conocer la caracterización socio-productiva de los acopios de leña que fueron monitoreados por el Programa Dendroenergía de CONAF durante el 2021. En esta ocasión se incluyeron 486 acopios de leña asesorados que permiten identificar los principales indicadores socio-productivos asociados, tales como volumen de leña ofertado, calidad, empleo generado, monto comercializado, precios, formatos, etc. La información presentada es primaria, obtenida a través de una Encuesta de Caracterización y trabajo de campo consistente en la cuantificación del volumen de leña, el monitoreo de su contenido de humedad y verificación del origen legal.

2. METODOLOGÍA

Se incorporaron las regiones entre Maule y Aysén, debido a que se combinan territorios de intervención de diferentes políticas públicas del Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Energía y el Ministerio de Medio Ambiente, por otro lado, se considera la alta concentración en la producción y uso de leña de dichas regiones.

Para el desarrollo de esta actividad se elaboró una encuesta[1] semi-estructurada por parte de la Unidad de Dendroenergía, considerando aspectos de identificación de centro de acopio, identificación de propietario, abastecimiento de materia prima, proceso productivo y comercialización.

En este levantamiento de información, se incluyeron a diferentes actores que participan de la cadena productiva de leña; productores, transportistas e intermediarios quienes cuenten con un acopio de leña definido como una *ubicación física (lugar) donde se junta, almacena y procesa leña para su posterior comercialización*. El número de acopios caracterizados por región se presenta en la tabla 1:

Tabla 1. Número de Acopios Caracterizados por región.

Región	N° Acopios
Maule	93
Ñuble	47
Biobío	93
La Araucanía	62
Los Ríos	72
Los Lagos	75
Aysén	44
Total	**486**

[1] Ver anexo 5.1 Instrumento de caracterización.

3. RESULTADOS

Los resultados serán expresados de acuerdo al análisis realizado en las áreas de i) abastecimiento de materia prima, ii) proceso productivo y iii) comercialización. A continuación, se describen los resultados a nivel nacional y regional.

Se abarcó un total 486 acopios monitoreados en 7 regiones, siendo los principales resultados los que se describen más adelante.

3.1. ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

3.1.1. Volumen de Leña Anual

Con respecto al volumen comercializado en las regiones de estudio, existen tres datos que se obtienen tanto de la Encuesta de Caracterización como del proceso de inventario de leña seca:

a) **Volumen Comercializado Anual:** información recopilada en la Encuesta de Caracterización. Es un dato referencial, que a su vez se divide en volumen propio y volumen comprado. El año 2021 correspondió a 292.556 m^3 estéreos de leña.

b) **Volumen Inventariado:** corresponde a lo realmente cuantificado en el momento de la(s) visita(s) a terreno. El año 2021 correspondió a 253.878 m^3 estéreos de leña (87% del total informado como Volumen Comercializado Anual).

c) **Volumen Inventariado Seco:** corresponde a la aplicación de los criterios de la norma INN2907 que declara cuando un lote de leña se clasifica como SECO. El año 2021 correspondió a 210.004 m^3 estéreos de leña (83% del Volumen Inventariado).

A continuación, se presentan los resultados respecto a *Volumen Inventariado* y *Volumen Inventariado seco* por cada región, obteniendo los siguientes resultados:

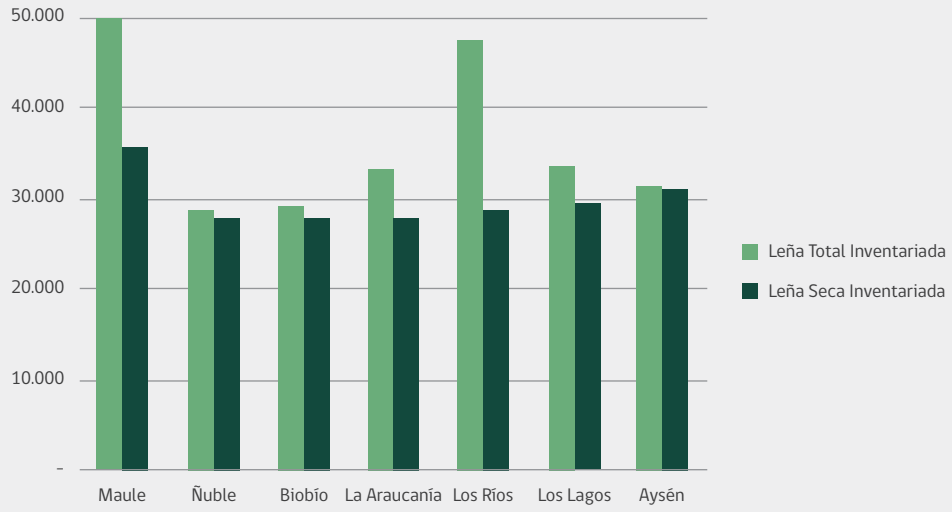


Gráfico 1. Volumen total inventariado y volumen inventariado seco a nivel regional (m^3 estéreos).

3.1.2. Escala Productiva

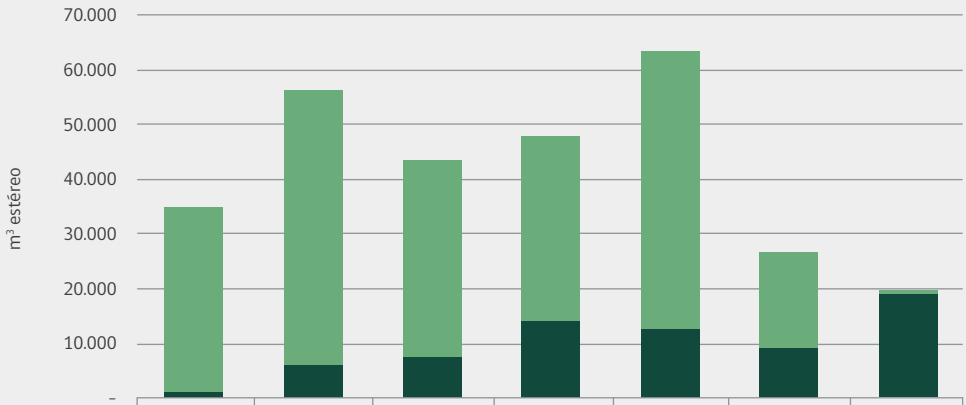
Respecto a la capacidad de comercialización en la variable *Volumen Comercializado Anual*, se tiene que un 70,5% de los acopios encuestados se concentran en una Pequeña Escala productiva. Sin embargo, es en los acopios de Gran Escala que son alrededor de un 12,3% de la muestra, donde se concentra el mayor volumen de leña que se comercializa llegando a abarcar un 48% del total informado. Se diferencia entre acopios con una Pequeña Escala Productiva siendo quieres comercializan 500 m^3 estéreo de leña o menos, de Mediana Escala comercializando más de 500 m^3 y hasta 1000 m^3 y de Gran Escala comercializando anualmente más de 1000 m^3 estéreo de leña.

Tabla 2. Volumen Comercializado Anual en centros de acopio caracterizados (m^3 estéreos).

	Gran Escala		Media Escala		Pequeña Escala		TOTALES	
Región	**N° Acopios**	**Volumen**	**N° Acopios**	**Volumen**	**N° Acopios**	**Volumen**	**N° Acopios**	**Volumen**
Maule	13	29.200	13	10.320	67	16.880	93	56.400
Ñuble	8	16.900	12	9.850	27	8.165	47	39.915
Biobío	8	13.777	9	7.020	76	22.786	93	43.583
La Araucanía	9	30.450	11	8.750	42	8.685	62	47.885
Los Ríos	15	38.400	18	14.250	39	10.630	72	63.280
Los Lagos	5	8.600	6	5.067	64	13.284	75	26.951
Aysén	2	2.400	9	7.000	33	10.200	44	19.600
Totales	**60**	**139.727**	**78**	**62.257**	**348**	**90.630**	**486**	**292.614**
Porcentaje	**12,3%**	**48%**	**17,2%**	**21%**	**70,5%**	**31%**	**100%**	**100%**

3.1.3. Origen de Materia Prima

De acuerdo a la encuesta realizada en donde se consultó por origen de la materia prima, se obtuvo que un 33% de los acopios comercializan como especie principal leña de origen nativo y un 67% especies exóticas (principalmente *E. nitens* y *E. globulus*). Se constató venta marginal de leña de origen frutal en Maule principalmente. De la leña de origen nativo, se observa mayor presencia en las regiones de la zona sur que es concordante con la disponibilidad del recurso, sin embargo, sólo en Aysén se constató que existe una mayor comercialización de leña nativa por sobre leña exótica (Gráfico 2). Esto ha sido una tendencia en los últimos años, debido a los bajos precios de la materia prima para celulosa, a la menor exigencia de trazabilidad de origen de la leña exótica, a su mayor valorización energética en el mercado, entre otros.



	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén
Exótico	33.715	50.062	35.875	33.730	50.520	17.580	450
Nativo	1.200	6.280	7.708	14.155	12.760	9.371	19.150

Gráfico 2. Origen de especies comercializadas por Acopios Caracterizados.

Respecto a las especies específicas, de los acopios caracterizados un 27% declara comercializar como especie principal el *E. nitens* y *E. globulus* igualmente con un 27%, 16% mezcla de nativas, 7% lenga, 7% roble y 7% aromo. Los acopios que declaran a aromo como especie principal comercializada se concentran mayoritariamente en el Biobío.

Por otro lado, si se considera la variable Volúmenes Comercializados Anual por región y por especie, se aprecia (Gráfico 3) que *E. nitens* se comercializa principalmente en las regiones de Ñuble y Los Ríos y la especie *E. globulus* en El Maule y La Araucanía.

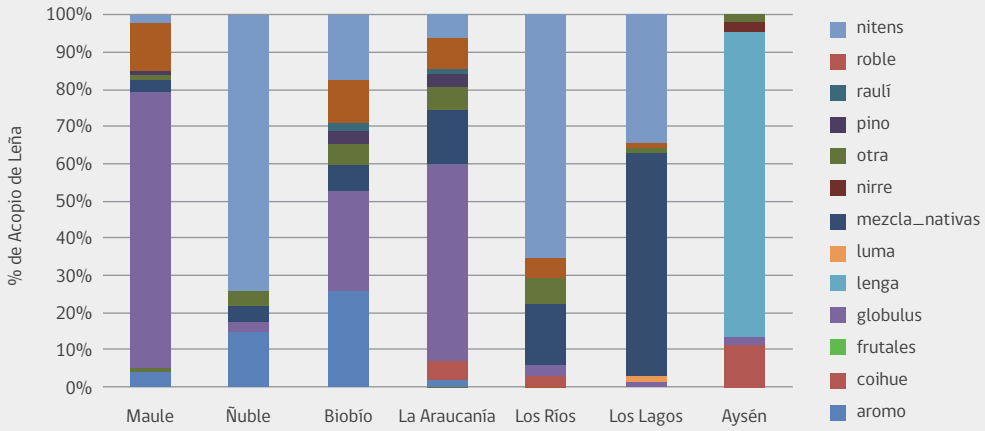


Gráfico 3. Principales especies comercializadas por región, según Encuesta de Caracterización.

3.1.4. Formalidad y Trazabilidad de Origen

Respecto a la trazabilidad del origen, considerando tanto especies nativas como exóticas se tiene que a nivel nacional el 65% de los acopios encuestados declaran que *sí respaldan* el origen de su leña mediante algún instrumento legal (instrumentos de legislación forestal y/o tributaria[2]).

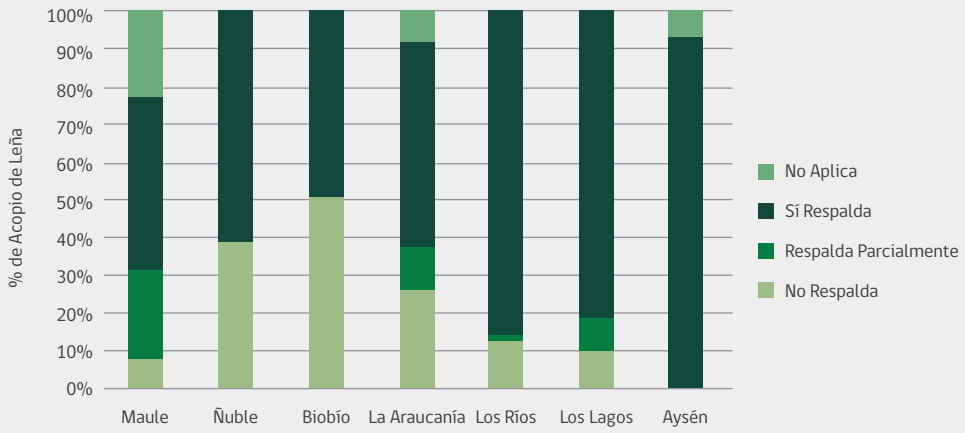


Gráfico 4. Respaldo del origen del volumen comercializado anual para todas las especies.

El análisis de datos identificó 159 acopios que comercializan como especie principal alguna nativa (33% del total de acopios), de ellos sólo un 2% declaró *no respaldar o respaldar parcialmente* el origen de su leña, mientras que en el caso de acopios cuya principal especie comercializada es exótica este valor sube a 26%. El comparativo por región se muestra en el Gráfico 5.

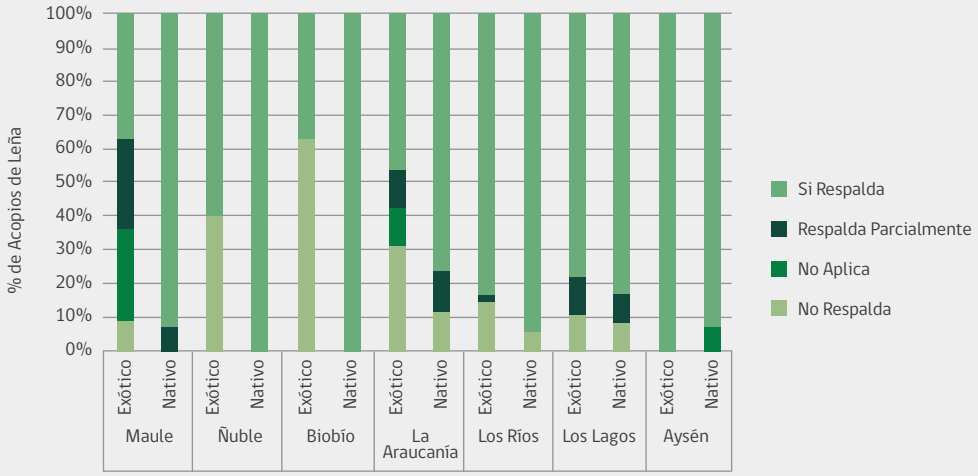


Gráfico 5. Acopios que declaran respaldar el origen legal del volumen comercializado anual.

[2] En el caso de leñas provenientes de residuos de frutales, podas/raleos urbanos, cortinas cortaviento, árboles aislados en suelo agrícola, etc., legalmente no están sometidos a trazabilidad de origen. Por lo que para efectos del Programa Dendroenergía de CONAF se acreditan mediante una Constancia del Origen.

3.1.5. Abastecimiento y Protocolo de Recepción

Respecto al tipo de abastecimiento se evidenció que un 45% (219 acopios) de los acopios encuestados se abastece exclusivamente a través de la compra a terceros, constituyéndose en poderes compradores locales y actores claves en el encadenamiento productivo. A diferencia de otros años, se constata que en Los Ríos, Los Lagos y Aysén la proporción de acopios que se abastecen exclusivamente de terceros es minoritaria (Tabla 3), es decir, son principalmente propietarios de bosques.

Tabla 3. Porcentaje de Acopios a nivel regional que se abastecen exclusivamente de terceros.

Regiones	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén
N° Acopios	69	31	51	29	27	3	9
Total Acopios	93	47	93	62	72	75	44
%	74%	66%	55%	47%	38%	4%	20%

En cuanto a los protocolos que se tienen por parte de los acopios de leña al momento de recibir la materia prima, se obtuvo que en general el 52% posee algún tipo de protocolo al momento de ingreso de la leña, siendo el más común la *Verificación de Volumen de Ingreso* (35%) al acopio (Gráfico 6).

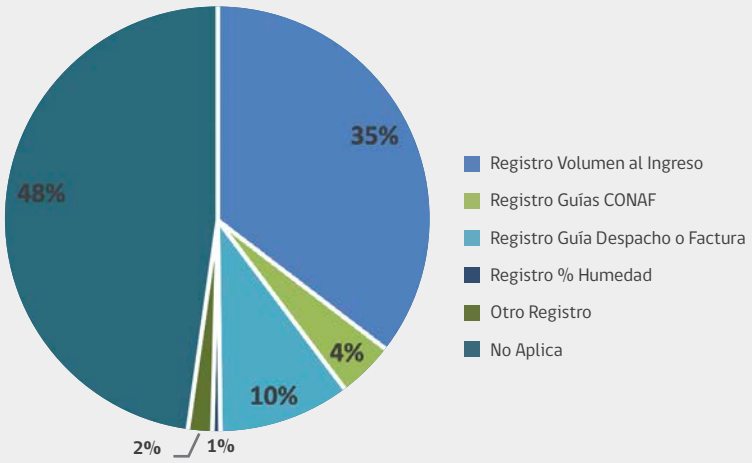


Gráfico 6. Protocolos que aplican los acopios al ingreso de la materia prima.

3.2. PROCESO PRODUCTIVO

3.2.1. Criterios de Recepción y Clasificación

Como parte del proceso productivo se evaluó si los centros de acopio poseían criterios de clasificación de leña, obteniendo como resultado que la gran mayoría (88%) sí realiza al menos una acción de clasificación de leña. Sin embargo, al momento de ir al detalle, se da cuenta que en base a los diferentes tipos de clasificación que se recomienda aplicar, los resultados son bastante bajos en cuanto a cada tipo de clasificación que sí se aplica, siendo la más usada la clasificación por especies con un 45% de acopios que lo aplican.

Tabla 4. Porcentaje de Acopios que clasifican su leña según algún criterio.

Tipo de Clasificación	Sí Aplica	No Aplica
Aplica clasificación Leña	88%	12%
Por Tipo Leña	32%	68%
Por Especie	45%	55%
Por Fecha Compra	23%	77%
Otra Clasificación	9%	91%

Es necesario señalar que a pesar de constatar que la mayoría de los acopios encuestados poseen formas de clasificación e identificación de lotes, no significa necesariamente que sean las adecuadas o que permitan cumplir criterios formales de trazabilidad. Igualmente ocurre con el control de calidad, siendo necesario transferir los métodos, normas y protocolos que serán establecidos para dichos procedimientos en el Proyecto de Ley de Regulación de Biocombustibles Sólidos y su reglamento.

3.2.2 Tipo Procesamiento

El 73% de los acopios procesa su leña de manera exclusivamente manual[3], esto evidencia que a pesar del incremento de programas de apoyo al proceso productivo sigue siendo bajo el nivel de mecanización de las faenas. Las regiones con mayor cantidad de acopios con faenas mecanizadas son El Maule (34%), seguida de Biobío (30%) y La Araucanía y Ñuble, ambas con un 19% (Gráfico 7).

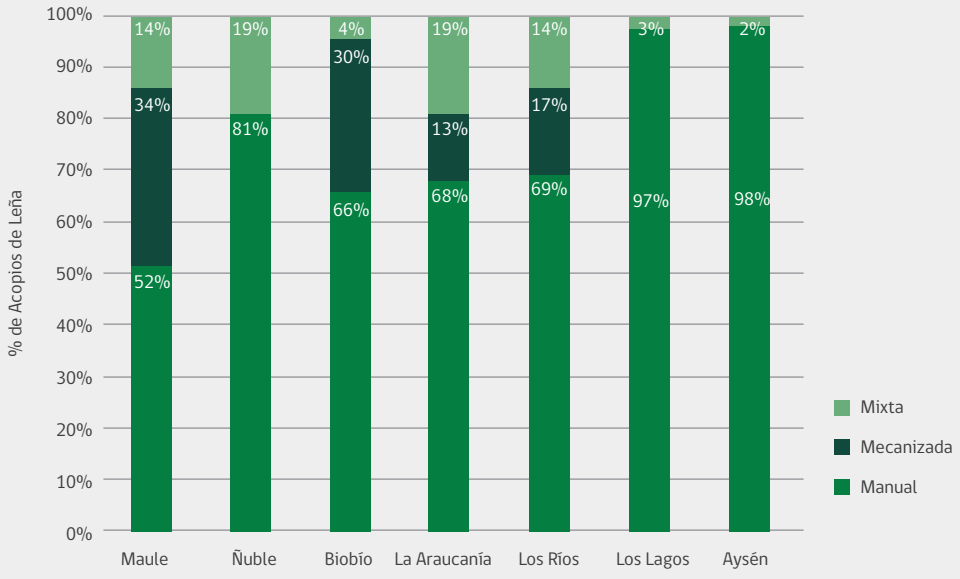


Gráfico 7. Tipo de procesamiento de leña que aplican los Acopios a nivel regional.

[3] Implica carga y descarga manual, trozado con motosierra, partido o rajado con hacha, movimientos internos manuales. En contraste, Mecanizada se define como carguío/descarguío mecanizado, procesamiento mecanizado y movimientos internos mecanizados. Mixto son condiciones intermedias.

3.2.3. Tipo de Secado, Arrumado y Formatos de Leña

En Chile el proceso de secado de leña se realiza mayoritariamente de manera natural[4] (92%) debido a su costo-efectividad, sólo en algunos casos se evidencia uso de infraestructura asociada tales como secadores solares, cámaras de secado a biomasa, entre otros.

Además de ello, en la mayoría de los casos el tipo de secadores instalados son pasivos, esto es que no requieren de ventilación forzada que requiera uso de energía adicional. Las regiones con mayor cantidad de acopios con infraestructura de secado, son coincidentes no sólo con la condición climática sino además con el apoyo generado por programas como el Convenio CONAF-INDAP (La Araucanía), los FNDR de Dendroenergía (Aysén, Los Lagos, Biobío), el Programa Leña Más Seca del Ministerio de Energía, entre otros.

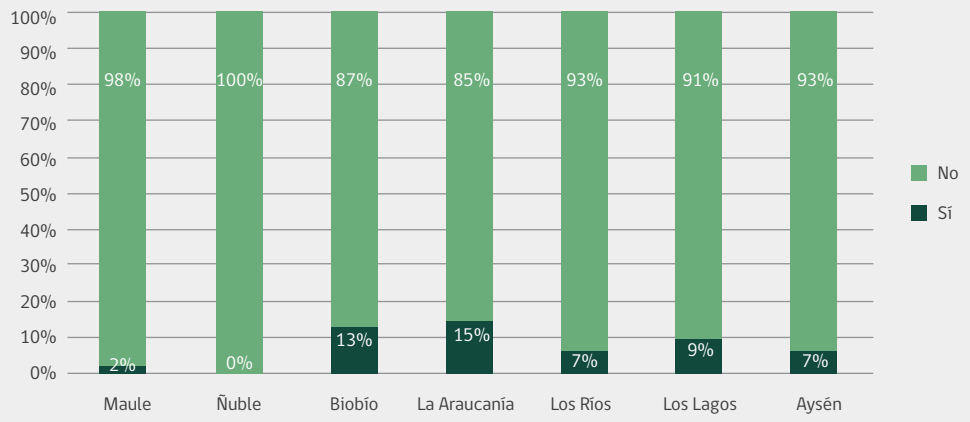


Gráfico 8. Porcentaje de Acopios que poseen Secadores de Leña por región.

Para mejorar la producción de leña seca se deben combinar acciones de fomento e inversión de mayor escalamiento productivo, mejoramiento de los procesos productivos (especialmente fechas de procesamiento y arrumado), de la técnica de secado natural (ya que es mayoritaria) y mayor tecnificación de los propios secadores.

Asociado al método de secado natural, la mayoría de los acopios han ido paulatinamente integrando técnicas de arrumado y ventilación en el proceso de apilado y armado de lotes, la principal técnica integrada es la aislación de la lluvia (72% de los Acopios) y la separación de rumas (con un 60% de Acopios que lo aplican).

Tabla 5. Porcentaje de acopios que aplican cada técnica de ventilación para el secado.

Tipo de Ventilación	Sí	No
Separa del Suelo	47%	53%
Separa Rumas	60%	40%
Aísla de la Lluvia	72%	28%
Otra Técnica	2%	98%

[4] Al aire libre, con o sin técnicas de arrumado.

Los Acopios de Leña asesorados han ido incorporando estas técnicas de ventilación que permiten mejorar sustantivamente el proceso de secado de la leña que comercializan. Uno de los enfoques del trabajo territorial de los Promotores radica en fomentar el uso de estas técnicas por parte de los productores.

Respecto a los formatos utilizados, los más comunes son leña picada a granel con un 53% y trozado-picado-ordenado con un 43% de acopios respectivamente que los utilizan. Se observa un bajo porcentaje en el uso de arrumado entero ordenado con un 37%, aspecto que se aprecia de forma positiva dado que este formato en particular dificulta el proceso de secado de la leña[5].

Tabla 6. Porcentajes de Acopios que aplican cada tipo de arrumado.

Tipo de Arrumado	Sí	No
Entero (1 m largo) Ordenada	37%	63%
Picado a Granel	53%	47%
Ordenado-Picado- en Contenedor	1%	99%
Trozado-Picado-Ordenado	43%	57%
Otro	2%	98%

3.2.4 Tiempos de Secado y Capacidad Almacenamiento

Otro factor importante dentro de las variables es el tiempo de secado natural que aplican los centros de acopio, siendo en promedio 7 meses, variando entre rangos de 2 a 24 meses.

El 70% de los acopios caracterizados poseen galpón para almacenamiento de leña seca, siendo su capacidad de almacenamiento de 60% respecto al total de leña comercializada. Se observa una gran brecha en las regiones de Ñuble, La Araucanía y Los Ríos, en donde el volumen que se comercializa a nivel regional duplica la capacidad de almacenamiento disponible en los acopios.

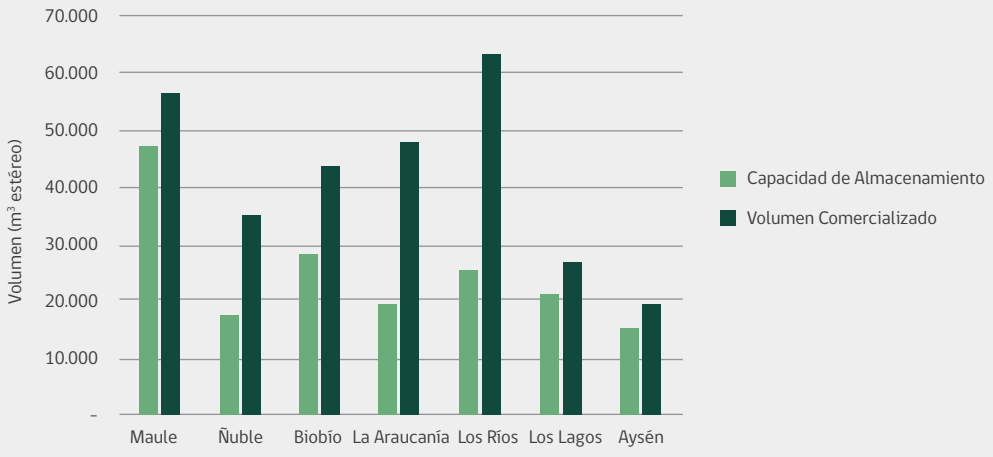


Gráfico 9. Capacidad de almacenamiento de los acopios versus los volúmenes comercializados.

[5] Una de las principales variables para acelerar el secado de leña es justamente su trozado (corte transversal) y su picado o partido longitudinal (xilema expuesto en una o dos caras).

3.3. COMERCIALIZACIÓN

3.3.1. Control de Calidad y Despacho

Parte del control de calidad del producto leña, tiene relación con el contenido de humedad que ésta posee. En este sentido, de los 486 centros encuestados el 34% declara que posee y utiliza medidor de humedad y el 38% declara que realiza control de contenido de humedad mediante el uso de xilohigrómetro, antes de las ventas. Las regiones que presentan un menor porcentaje de control de calidad referido a la humedad, son las regiones de Maule y Ñuble, con un 14% y 21% respectivamente, aspecto que es obligatorio controlar en las zonas declaradas como saturadas.

Tabla 7. Porcentaje de acopios por región que realizan control de humedad de la leña.

Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén
14%	21%	55%	56%	50%	39%	27%

Acerca de los protocolos de despacho para la distribución o venta a usuario final, se constató que el 72% de los acopios aplican algún protocolo o registro de salida de productos.

3.3.2. Tipo de Cliente y Formatos de Venta

El 71% de los acopios vende sólo a consumidor final, mientras que un 14% vende sólo a intermediario y un 15% a ambos. En el siguiente gráfico, se puede observar el tipo de venta que realizan los acopios con mayor recurrencia cada una de las regiones.

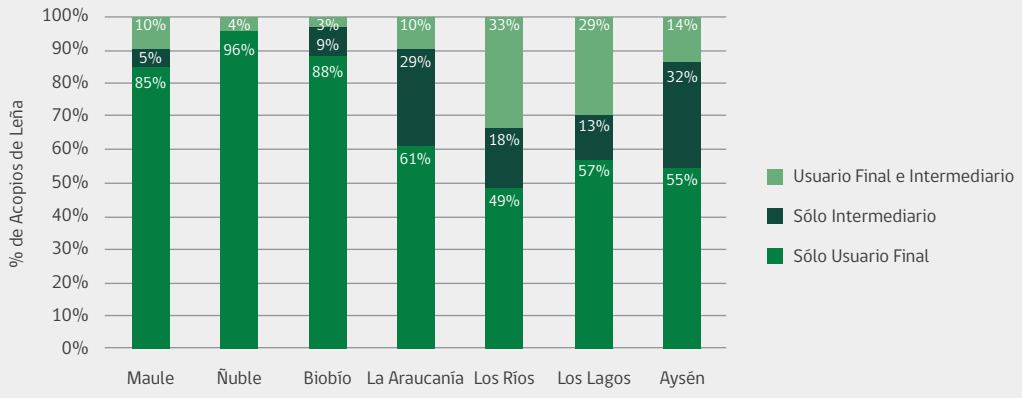


Gráfico 10. Tipos de estrategia de venta que aplican acopios por región.

Con respecto a los formatos de venta de los productos (Tabla 8), se obtuvo que existe un 64% de acopios que vende m^3 estéreo y 22% vende sacos. En el caso de Los Lagos existe el formato "varas" donde se indica que un 35% de los acopios en esa región comercializan ese tipo de formato, evidenciándose una disminución respecto a años anteriores. En el caso de Biobío que presenta un 88% en la categoría "otros formatos" se refiere a la *astilla* o *leño individual*. Desde Curicó al norte existe venta de leña por kilogramo.

La amplia variedad de medidas y formatos locales de comercialización de leña en Chile, implica que su regularización debe establecer un formato de equivalencia conocido, siendo el m^3 estéreo apilado el más adecuado. Esto no implica su obligatoriedad en los mercados locales, pero si a nivel referencial e informativo para el usuario como medida de transparencia de mercado.

Tabla 8. Porcentaje de acopios a nivel regional que utilizan cierto formato de venta.

Vende Formato	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén
M^3 estéreo	82%	98%[6]	8%	65%	74%	64%	93%
Vara	0%	0%	0%	0%	0%	35%	0%
Saco	16%	2%	9%	50%	42%	12%	27%
Kilo	5%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Otro Formato	42%	0%	88%	13%	14%	0%	0%

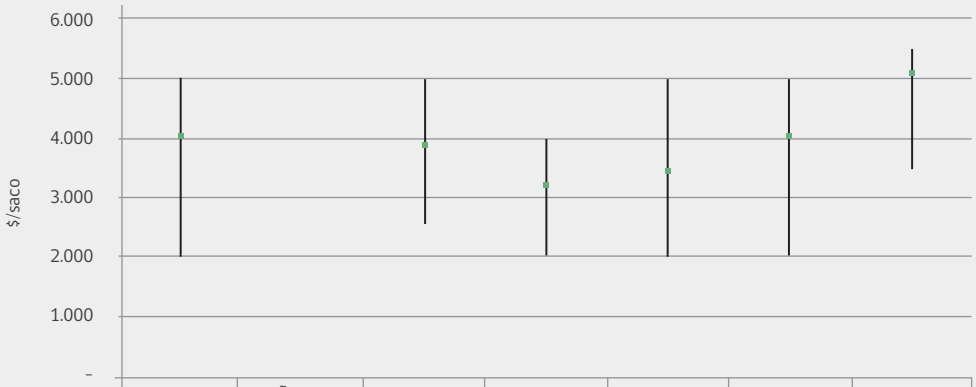
3.3.3. Precios Observados

El precio promedio nacional observado el año 2021 (con IVA) para *Consumidor Final* es de $33.184 por m^3 estéreo (10,8% de incremento respecto a 2020). En tanto el precio promedio para el mismo formato, pero a *Intermediario* es de $24.407 (8.5% de incremento respecto a 2020). Para el caso de la leña en saco el precio promedio nacional observado para *Consumidor Final* es de $3.724 por saco (5.8% de incremento respecto de 2020), el detalle regional se muestra en los gráficos 11 y 12 (la región de Ñuble no reportó el 2021 usuarios con venta de leña en saco).

	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén
Máximo	48.000	40.000	42.000	40.000	53.550	48.000	40.000
Mínimo	22.000	28.000	26.000	20.000	25.000	25.000	25.000
Promedio	34.266	31.295	32.600	32.474	34.832	31.548	35.273

Gráfico 11. Precios de venta promedio, máximo y mínimo del formato m^3 estéreo (IVA incluido).

[6] En Ñuble se comercializa por m^3 estéreo a granel en contenedor. En el caso del m^3 "tirado" es una medida similar a la vara pero no fue incluida explícitamente en la Encuesta 2021.



	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén
Máximo	5.000	0	5.000	4.000	5.000	5.000	5.500
Mínimo	2.000		2.500	2.000	2.000	2.000	3.500
Promedio	4.000		3.929	3.227	3.401	4.000	5.000

Gráfico 12. Precios de venta promedio, máximo y mínimo del formato en saco (IVA incluido).

3.3.4. Formalidad Tributaria

Si bien dentro de los criterios de selección de los centros de acopios caracterizados no fue excluyente el grado de formalidad que estos tuviesen, se consideró una variable importante a evaluar que corresponde a si poseían o no iniciación de actividades ante el Servicio de Impuestos Internos. El resultado a nivel global es que se declara que un 79% de ellos sí están formalizados ante este organismo, mientras que el 21% restante no lo está (Tabla 9).

Tabla 9. Porcentajes de acopios caracterizados que poseen iniciación de actividades ante el SII a nivel regional.

Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén
82%	100%	97%	79%	72%	44%	89%

3.3.5. Empleo generado

El empleo generado por el segmento del rubro leña es otra variable importante a considerar, siendo para los acopios encuestados de 413 permanentes y 829 temporales. En este sentido la región del Biobío fue la que presentó mayor estabilidad en cuanto a la generación de empleos permanentes.

Tabla 10. Cantidades y tipos de empleos generados por acopios de leña regionalmente.

Tipo Empleo	Maule	Ñuble	Biobío	La Araucanía	Los Ríos	Los Lagos	Aysén	Total general
Permanentes	16	45	44	38	75	143	52	413
Por Temporada	160	45	126	92	156	203	47	829

Al relacionar los tipos de empleo generado con el número de acopios caracterizados en cada región, se tiene que se generan como promedio nacional 0,8 empleos permanentes/acopio y 1,7 empleos temporales/acopio. Asimismo, se constató un índice de empleo a nivel nacional de 4,2 empleos generados por cada 1.000 m^3 estéreos producidos, aumentando respecto a la del 2019 que fue de 3,0 empleos por cada 1.000 m3 estéreos.

3.3.6. Programas de Apoyo para el Apalancamiento de Recursos

Este período los promotores han desarrollado una asesoría especializada enfocada en el apalancamiento de recursos que permitan suplir brechas socio productivas de los acopios con los que trabajan. Se logró un total de 72 beneficiarios que son usuarios del Programa con un monto aproximado de $381.433.211, de lo cual gran parte corresponde al Leña Más Seca de la Agencia de Sostenibilidad Energética del Ministerio de Energía, desde donde se recibe una inversión de $224.000.000 destinado a maquinarias.

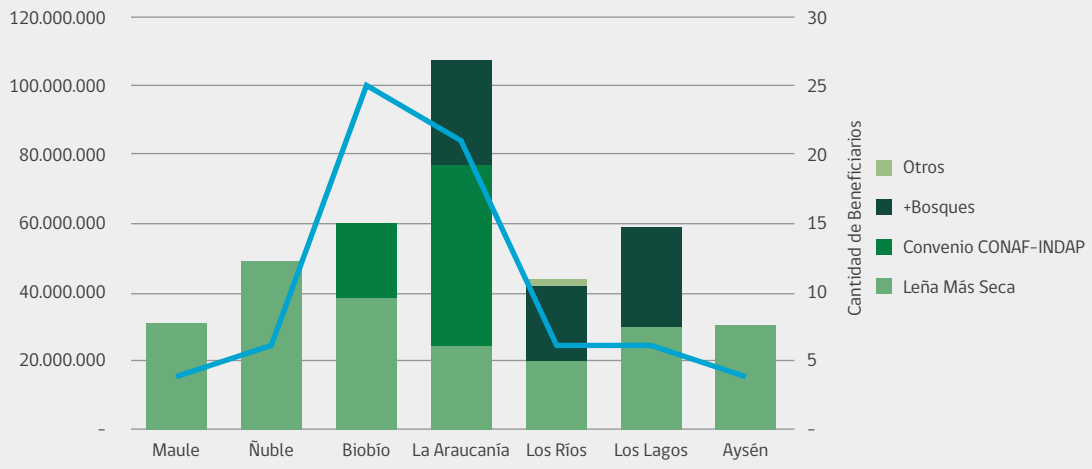


Gráfico 13. Montos adjudicados por postulaciones ejecutadas a través de la asesoría especializada.

Se puede observar en términos generales el buen resultado obtenido respecto a las postulaciones al Fondo Leña Más Seca 2021, donde se destaca que del total de adjudicaciones a nivel nacional, el 49% corresponden a usuarios cuyas postulaciones fueron realizadas por Promotores del Programa de Dendroenergía de CONAF.

3.3.7. Apreciación cualitativa de los usuarios y usuarias

A través de la Encuesta de Caracterización también podemos obtener información cualitativa que permite enfocar de mejor forma la asesoría y a la vez sirve para que los productores puedan analizar más profundamente su negocio, las preguntas son las siguientes: ¿qué es lo que mejor hago en mi negocio? y ¿cuál es la principal dificultad de mi negocio? Los principales resultados obtenidos de esta pregunta se resumen en las siguientes nubes de palabras que expresan la frecuencia en las respuestas dadas por los usuarios:

Figura 1. Principales potencialidades del negocio.

Como bien se observa en la Figura 1, lo que los usuarios declaran como potencial en su trabajo es disponer de leña seca para su venta a intermediario o consumidor final, también se destaca la estrategia de venta que poseen donde se incluyen principalmente: diversos medios de pago, transparencia, el servicio pre y post venta; el contar con bosques o predios para suministrarse con materia prima, el que son un negocio familiar también se ha transformado en una fortaleza, permitiendo el desarrollo económico del núcleo; poseen también amplia experiencia en el rubro y ofrecen un producto de calidad.

A su vez, entre las principales dificultades del negocio, lo que más se repite entre los acopios, es la falta de mano de obra, que ha sido un tema repetitivo en todas las regiones, el poco capital con el que cuentan que se traduce en falta de maquinaria y equipamiento; también ha resultado repetitivo que aún existen muchos acopios que no poseen galpón para resguardar su leña dificultando contar con leña seca para su comercialización, lo que se puede observar en la Figura 2 a continuación.

Figura 2. Principales dificultades del negocio.

4. COMENTARIOS FINALES

1. A través del programa +Bosques financiado por el Fondo Verde del Clima y co-ejecutado por CONAF y FAO es posible fortalecer la asesoría e inversión en modelos para el aprovechamiento de leña proveniente de la ejecución de planes de manejo, de tal manera que sea sostenible y al mismo tiempo pueda agregársele valor y competitividad. Esto podría implicar una orientación a fortalecer el trabajo con productores, expresándose en futuros reportes en indicadores de superficie de manejo asociada, especialmente en el caso de bosques nativos.

2. A nivel de propietarios de bosques y plantaciones se observa un crecimiento consolidado en los precios de leña lo que implica una mayor captura de utilidades, las que no necesariamente están asociadas a un mayor valor agregado.

3. Respecto al proceso productivo destaca un incremento de la escala productiva respecto a años anteriores, aspecto que va en la dirección correcta para el objetivo de regularizar y formalizar este biocombustible.

4. Relacionado con el punto anterior, los actuales poderes compradores locales de leña que profesionalicen su proceso y logren certificarse en escalas productivas mayores, constituyen la alternativa más cercana para constituirse en Centros Logísticos de Biomasa.

5. El tipo de especies comercializadas también consolida la tendencia hacia la preferencia de los consumidores por *E. nitens* y *E. globulus* a nivel nacional. Sin embargo, esta situación puede variar a niveles provinciales donde algunas especies nativas (roble, lenga, coigue, etc.) y otras exóticas (*Acacia dealbata*) pueden tener una frecuencia de uso relevante.

6. La mecanización y automatización de procesos productivos sigue siendo baja (16%) a pesar de la inversión efectuada por diversos programas estatales en los últimos 5 años. Si se piensa en estandarizar el producto y generar competencias laborales especializadas, es clave continuar y consolidar el nivel de mecanización del sector leñero con instrumentos de inversión que evalúen de mejor forma la relación inversión versus escala productiva.

7. En el mismo sentido, el resultado de dicha inversión debe estar sometido a un muestreo de cuantificación del incremento de oferta de leña seca producida.

8. Es necesario señalar que a pesar de constatar que la mayoría de los acopios encuestados poseen formas de clasificación e identificación de lotes, no significa necesariamente que sean las adecuadas o que permitan cumplir criterios formales de trazabilidad. Igualmente ocurre con el control de calidad, siendo necesario transferir los métodos, normas y protocolos que están establecidos para dichos procedimientos.

5. ANEXOS

5.1. INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN (ENCUESTA)

CARACTERIZACIÓN CENTROS DE ACOPIO

Encuestador:

Fecha:

CENTRO DE ACOPIO	
1.- Región:	2.- Provincia:
3.- Comuna:	4.- Sector:
5.- Nombre:	6.- Rut:
7.- Fono Contacto:	8.- Mail Contacto:
9.- X (Este):	10.- Y (Norte):
11.- HUSO:	12.- Referencia:

PROPIETARIO		
13.- Rut:	Nombre:	Fono Contacto:

ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA					
14.- Que especies comercializa?	15.- Cual es la especie principal?	16.- Cuanta leña comercializa anualmente? (m3 estereo)	17.- Cuanto volumen es propio? (m3 estereo)	18.- Cuanto volumen compra? (m3 estereo)	19.- Ubicación de entrega de leña comprada?
☐ Nativo ☐ Exotico ☐ Frutales					◯ Puesto predio productor ◯ Puesto acopio ◯ Otros

20.- Cuál es el formato principal de compra y su precio?				21.- Respalda Volumen con Plan de Manejo?	22.- Ocupa Guía de CONAF?	23.- Aplica algún Protocolo Recepción de la Leña?
☐ Sacos		☐ Astillas		◯ Si ◯ No ◯ Parcial ◯ No aplica	◯ Si ◯ No M3 estereo:	
☐ Varas		☐ Kilo				
☐ Metro Ruma Corto (1,22 m)		☐ Metro Ruma Largo (2,44 m)				
☐ M3 estéreo ordenado sin trozar		☐ M3 estéreo ordenado trozado				
☐ M3 estéreo a granel (trozado y picado)						

PROCESO PRODUCTIVO

24.- Clasifica la leña?	25.- Identifica lotes de leña?	26.- Como procesa la leña?	27.- Aplica alguna técnica de secado? / % por item
◯ Si ◯ No ☐ Por tipo de leña (nativa o exótica) ☐ Por especie ☐ Por fecha de compra ☐ Otra	◯ Si ◯ No	◯ Manual ◯ Mecanizada ◯ Mixta	☐ Natural ☐ Mixto ☐ Forzado

28.- Aplica técnicas de ventilación para secar?	29.- Como arruma su leña para secarla?	30.- Posee secador de leña?	31.- Tiempo de secado (Meses)	32.- Posee galpón para acopiar leña seca?	33.- Este año ha sido usuario o beneficiario de:
☐ Ninguna ☐ Separación del suelo ☐ Separación entre rumas ☐ Aislación contra lluvia ☐ Otra	☐ Metro entero ordenada ☐ Trozado y picado a granel ☐ Trozado y picado en contenedor ☐ Trozado y picado ordenado ☐ Otra	◯ Si ◯ No **M3 estereo:**	**Natural** **Mixto** **Forzado**	◯ Si ◯ No **M3 estereo:**	☐ Indap ☐ Fosis ☐ Medio Ambiente ☐ Sercotec ☐ FNDR ☐ Corfo ☐ Ministerio Energía ☐ Municipalidad ☐ Otros ☐ Ninguno

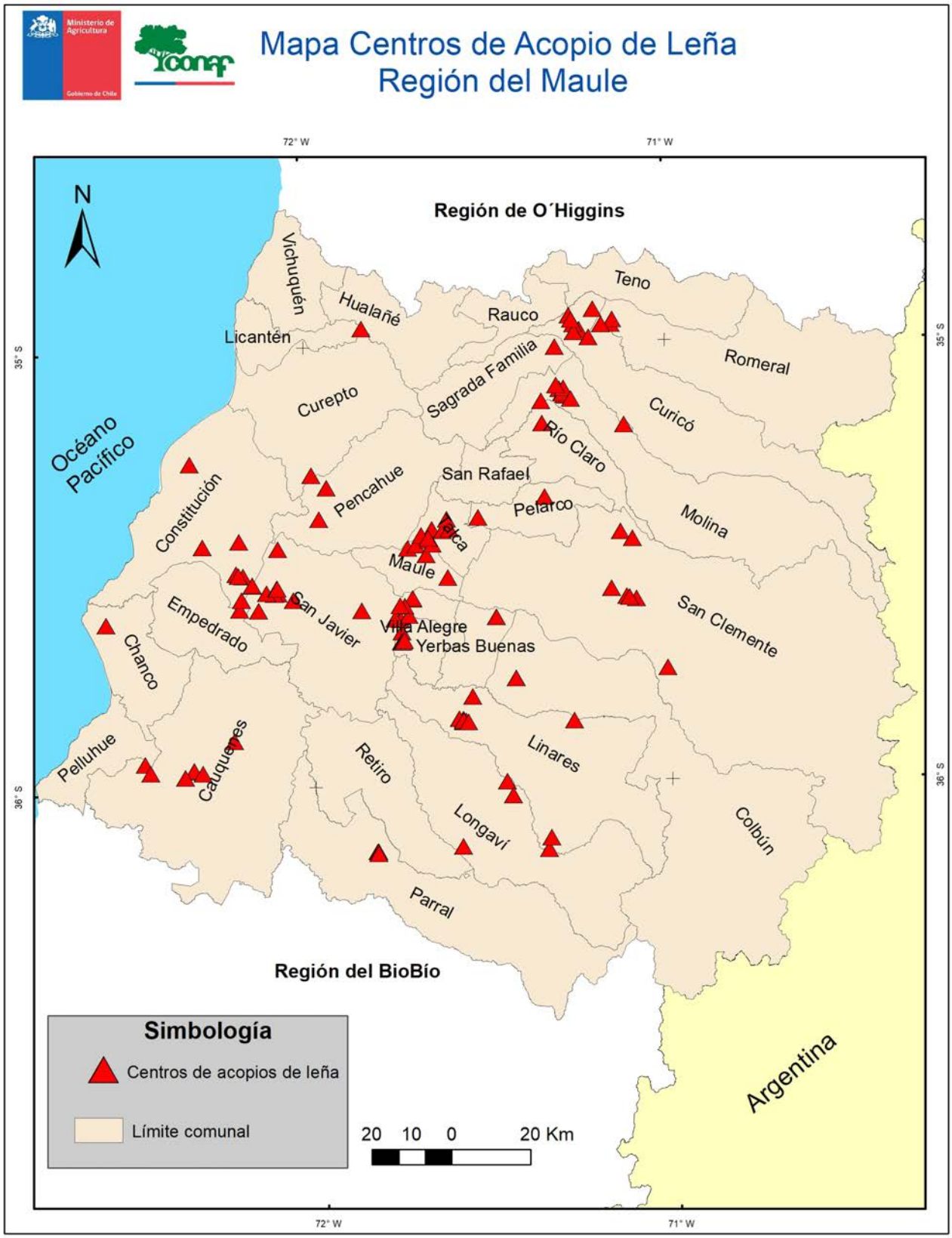
COMERCIALIZACION

34.- Usa medidor de humedad?	35.- Hace control de calidad?	36.- Como carga para despachar la leña?	37.- Posee transporte?	38.- Posee un protocolo de despacho?	39.- A quien vende su leña?	40.- En que formato vende y cual es su valor?
◯ Si ◯ No	◯ Si ◯ No **Cuales?** ☐ % Humedad final ☐ Largo final ☐ Diámetro final ☐ % Pudrición ☐ Leña sin corteza ☐ % Leña partida	☐ Manual ☐ Mecanizado	☐ Propio ☐ Terceros		☐ Intermediario ☐ Usuario Final	☐ M3 ☐ Vara ☐ Saco ☐ Kilo ☐ Otra

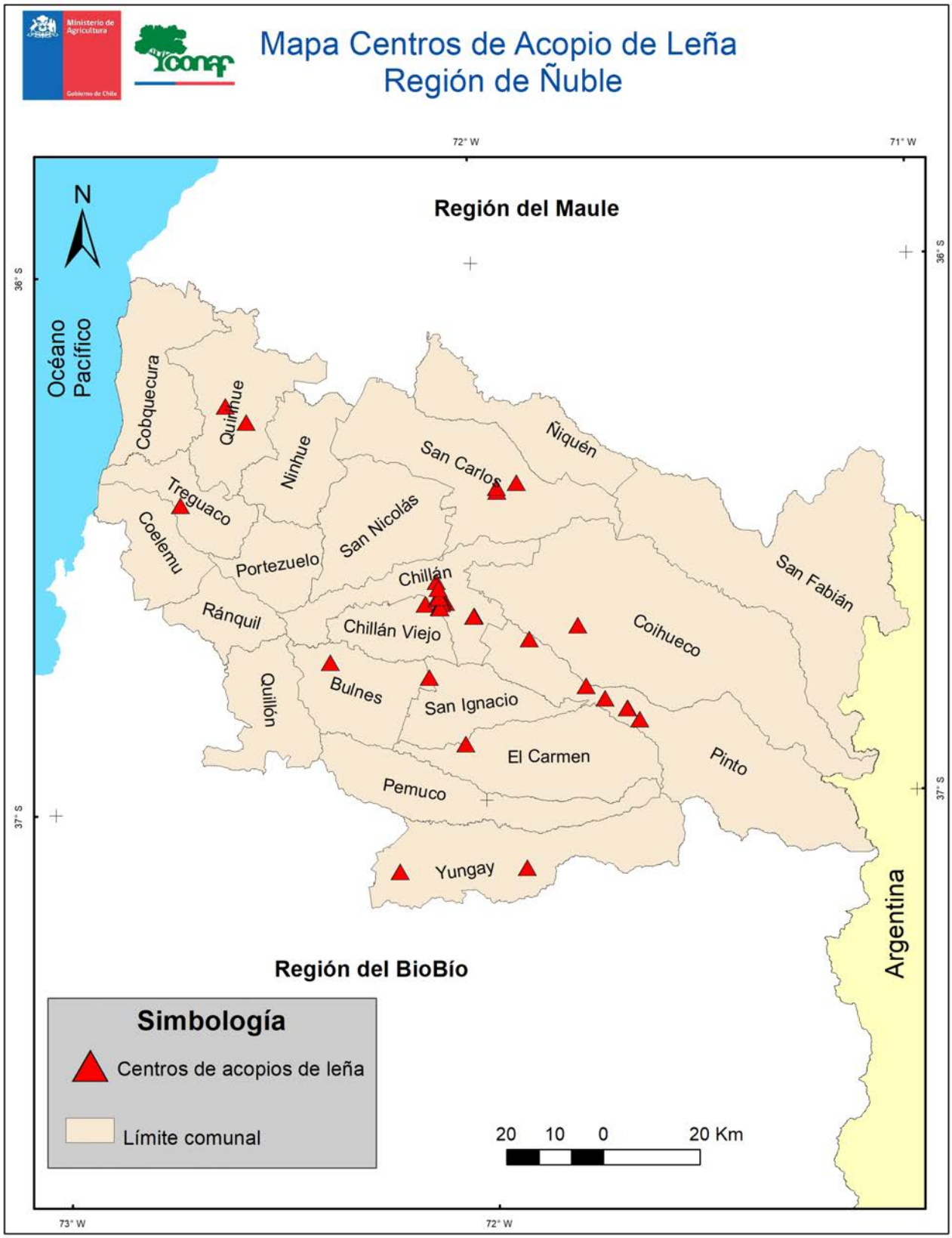
41.- Tiene iniciación de actividades en SII?	42.- Cuantas personas emplea permanentemente?	43.- Cuantos de sus empleados permanentes poseen contrato?	44.- Cuantas personas emplea ocasionalmente o a trato en una temporada?	45.- Le gustaria convertirse en un comerciante certificado?
◯ Si ◯ No	Cuantos son extranjeros?		Cuantos son extranjeros?	◯ Si ◯ No ◯ No Aplica (Ya esta certificado)

46.- Que es lo mejor que hago en mi negocio?	47.- Cual es mi principal dificultad en el negocio?

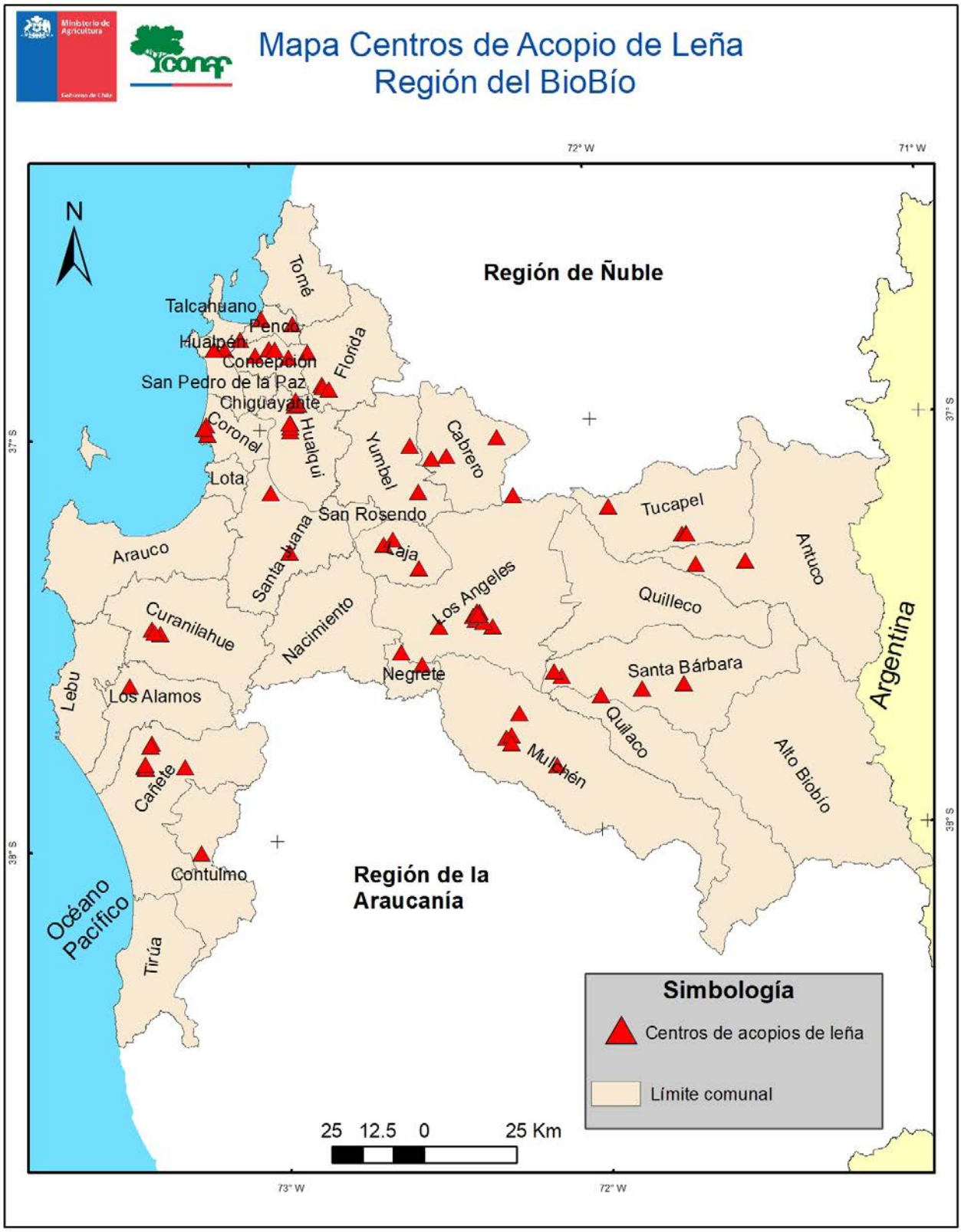
5.2. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL MAULE



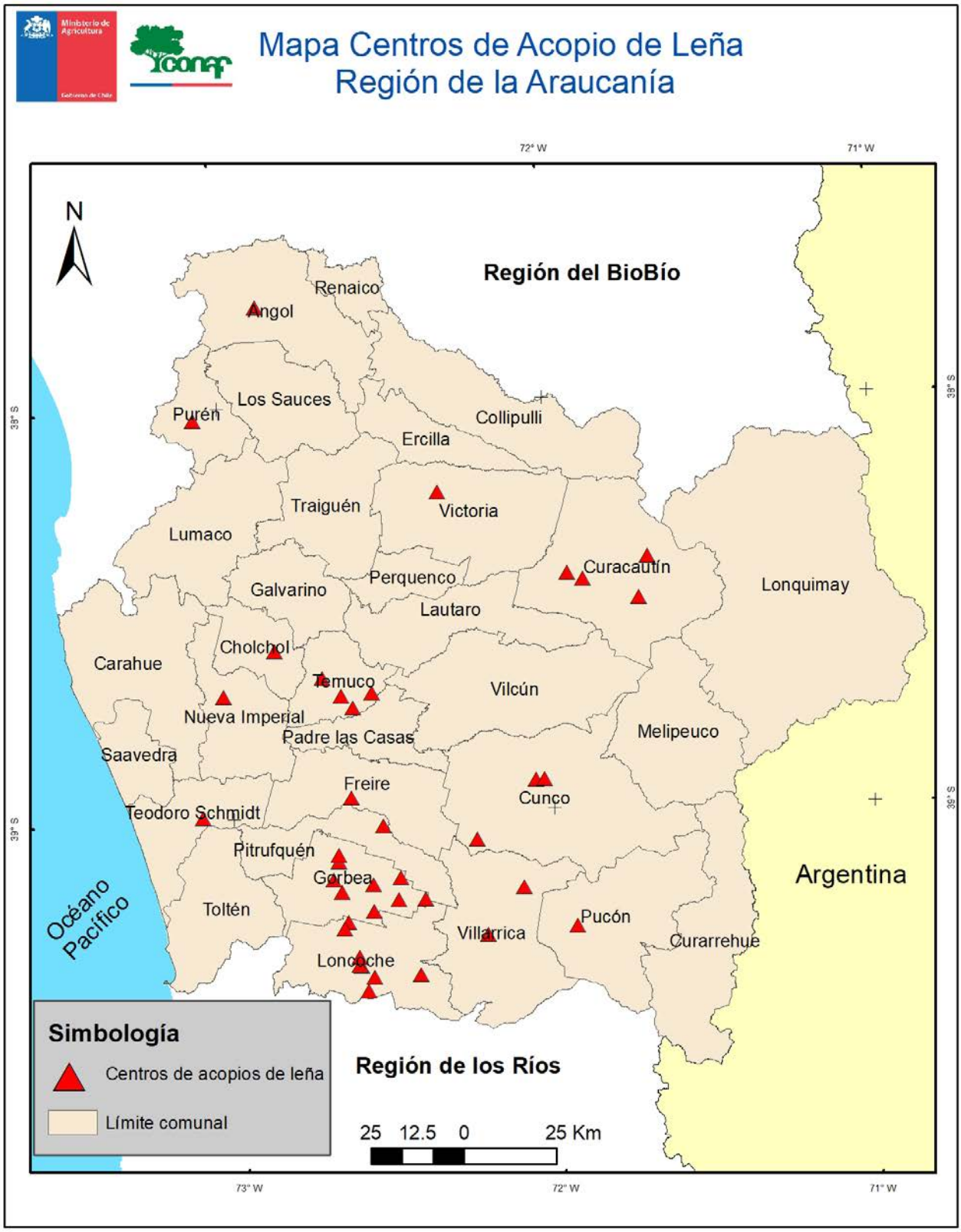
5.3. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL ÑUBLE



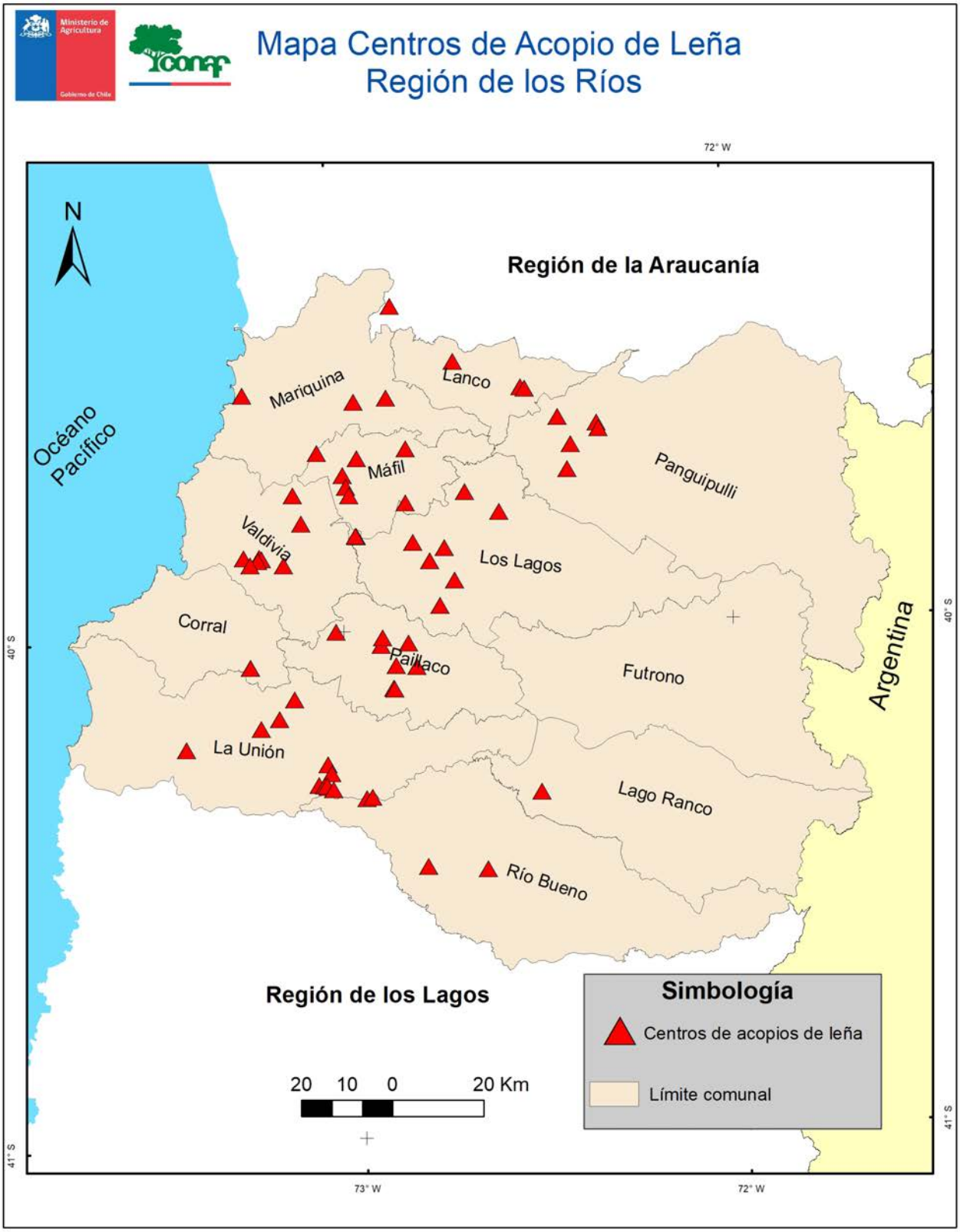
5.4. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DEL BIOBIO



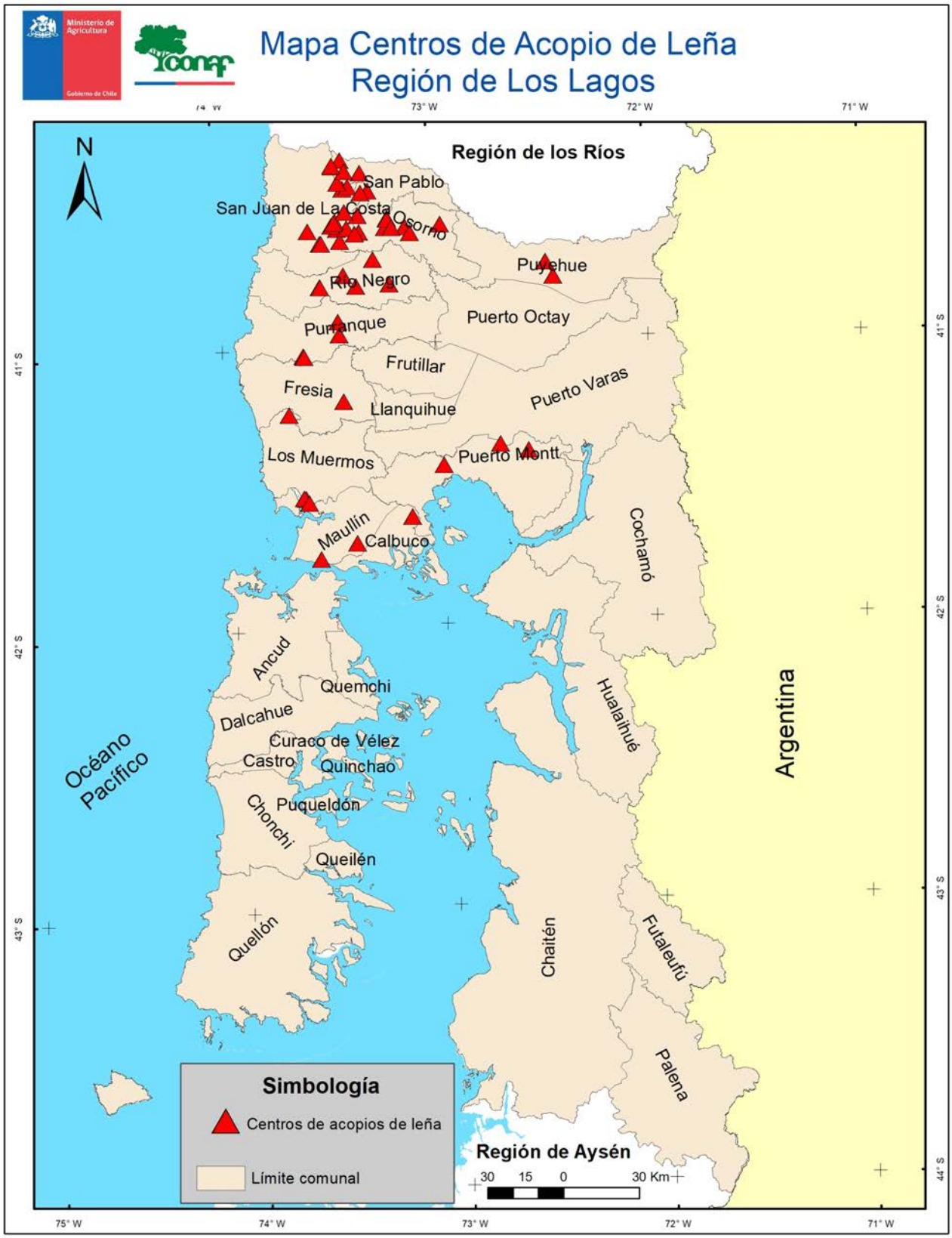
5.5. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA



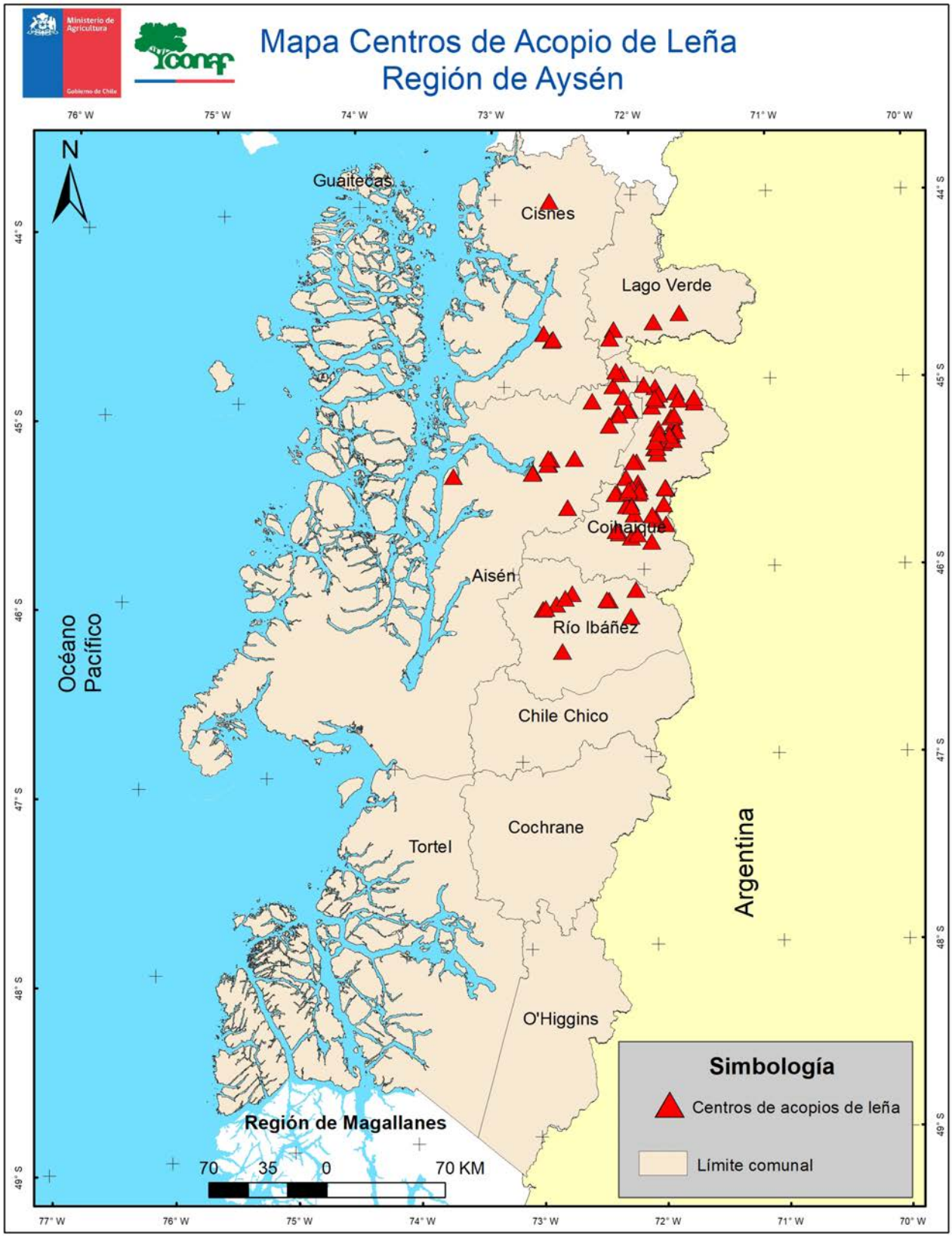
5.6. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DE LOS RÍOS



5.7. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DE LOS LAGOS



5.8. MAPA CENTROS DE ACOPIO DE LEÑA REGIÓN DE AYSÉN



6. GLOSARIO

LEÑA: Madera de combustible cortada y/o troceada usualmente con una longitud de 20 cm a 100 cm y usada en dispositivos domésticos tales como estufas, chimeneas y sistemas de calefacción central (Norma Chilena INN 3637 Biocombustibles sólidos – Terminología, definiciones y descripciones).

ACOPIO LEÑA: Ubicación física (lugar) donde se junta, procesa y almacena leña para su posterior comercialización (CONAF, 2016).

CENTRO DE ACOPIO LEÑA: Ubicación física (lugar) donde se junta, almacena, procesa y comercializa leña de manera formal, con un estándar de calidad y origen establecido, trazable y verificable (CONAF, 2016.

METRO CUBICO SÓLIDO[7]: Volumen (m^3) que ocupa exclusivamente la madera. Esta unidad de medida se suele utilizar para la madera industrial y datos oficiales de balances nacionales.

METRO CÚBICO ESTÉREO DE LEÑA: volumen (m^3 st) que ocupa una cantidad de leña y el aire entre la leña. Es la denominación común para el comercio de leña en Chile, pudiendo ser en formato ordenado o a granel (desordenado).

SIGEFOR: Sistema de Gestión Forestal.

XILOHIGROMETRO: Dispositivo para estimar el contenido de humedad de la madera en base seca y que es aceptado internacionalmente como un método de muestreo de campo.

[7] Consistente en 1 m de alto x 1 m de largo x 1 m de ancho.

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

conaf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

GREEN CLIMATE FUND

+Bosques
JUNTOS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

ENCCRV
ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES

Unidad de Dendroenergía
Gerencia de Bosques y Cambio Climático
Corporación Nacional Forestal
Ministerio de Agricultura
Marzo 2022