

Estado de situación del sector forestal en Patagonia Sur



**Peri P.L.; Tejera L.; Amico I.; von Müller A.; Martínez Pastur G.; Bava J.;
Bahamonde H.; Mondino V.; Schinelli T.; Gargaglione V.; Ormaechea S.;
Boyeras F.; Salvador G.; Lloyd C.; Huertas L.**

INDICE

1. Introducción.....	3
2. Bosque nativo de lenga.....	4
2.1 Superficie y tipos de manejo silvicultural	5
2.2 Tipo de producción y volúmenes.....	7
2.3 Tipo de productores de la industria primaria: Capacidad productiva.....	11
2.4 Tipo de productores y capacidad productiva de la industria secundaria.....	12
3. Bosque nativo de ñire.....	14
3.1 Productores ganaderos con bosque de ñire.....	14
3.2 Sistemas silvopastoriles: superficie y manejo actual.....	15
3.3 Producción forestal del sistema silvopastoril.....	17
3.4 Producción forrajera del sistema silvopastoril.....	18
3.5 Producción animal del sistema silvopastoril.....	20
4. Plantaciones forestales en macizo.....	23
4.1 Superficie y principales especies.....	23
4.2 Producción en viveros y situación de viveristas.....	25
4.3 Tipos de manejo silvicultural.....	25
4.4 Tipo de Producción y volúmenes.....	27
5. Cortinas cortaviento.....	28
5.1 Superficie, principales especies y tipos de Manejo silvicultural.....	28
5.2 Producción maderera de las cortinas cortaviento.....	31
6. Incendios forestales.....	34
7. Impacto de las políticas de fomento al sector forestal en Patagonia Sur.....	35
8. Aspectos críticos en la sustentabilidad de los sistemas productivos.....	38
9. Análisis de prospectiva y futuras líneas de acción.....	40

1. Introducción

La actividad forestal en la región Patagonia Sur (Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) la constituyen principalmente el aprovechamiento del bosque nativo y el cultivo de especies introducidas (coníferas para la producción de madera) en el área cordillerana y precordillerana, y la implantación de cortinas cortaviento de salicáceas en los valles.

El **bosque nativo** ocupa en Patagonia Sur una superficie de 2.366.916 ha (1.000.570 ha en Chubut, 535.890 ha en Santa Cruz y 830.456 ha en Tierra del Fuego) y contribuye a diferentes servicios ecosistémicos como la estabilización de las cuencas, recreación, captación de CO₂ y preservación de la biodiversidad, lo cual adquiere cada vez mayor valor social a nivel mundial, condicionando el uso de los servicios de provisión (por ejemplo, el maderero). El bosque nativo sustenta dos actividades productivas diferentes: la industria maderera a partir del aprovechamiento de la lenga, y la actividad silvopastoril en el bosque de ñire, la cual sustenta una de las actividades productivas más importantes de Patagonia, la ganadería bovina y/o mixta ovina-bovina. La lenga y el ñire representan más del 90% de los bosques nativos de la región. La falta de manejo silvicultural completo y de largo plazo de las masas boscosas, el bajo nivel de inversiones en tecnología y valor agregado, limitan el desarrollo sustentable en la región. El uso sustentable de los bosques nativos toma relevancia a partir de la promulgación de la Ley de Presupuestos Mínimos Ambientales para la protección de los bosques nativos (Ley N° 26.331), la cual podría financiar parte de los costos del manejo de las tecnologías propuestas para los sistemas silvopastoriles en bosques de ñire y de uso maderero en bosques de lenga. Para la exitosa implementación de la Ley son necesarios los planes de manejo y conservación en los establecimientos agropecuarios (EAP) y el posterior monitoreo de los indicadores de sustentabilidad.

Los **bosques cultivados** comprenden principalmente coníferas en secano en el área de precordillera y salicáceas como cortinas forestales en los valles. El potencial de desarrollo con coníferas exóticas, se sustenta no solamente en la existencia de tierras aptas, sino también en la disponibilidad de tecnología para el establecimiento y manejo de las plantaciones y la existencia de técnicos capacitados. Sin embargo, la baja tasa de plantación, el manejo inadecuado de las plantaciones jóvenes, y las pérdidas que originan las sequías, incendios y la herbivoría son elementos que condicionan el desarrollo de esta actividad. En los valles agrícolas, la actividad forestal se orienta hacia la formación de cortinas cortaviento mediante la plantación principalmente de salicáceas, pero su desarrollo está por debajo de las

potencialidades de la Región. El uso múltiple de las salicáceas (protección y producción de madera con variedad de usos), la existencia de mecanismos de promoción y la demanda creciente de productos maderables constituyen las principales oportunidades para potenciar el cultivo de salicáceas. Los bosques cultivados son posibles de financiar a través de la Ley nacional de promoción forestal (Ley N° 25.080) la cual otorga subsidios a las plantaciones y que fines de siglo pasado fueron objetivos primordiales en las direcciones de bosques de las provincias Patagónicas.

El objetivo del presente informe es plantear la situación actual del sector forestal (bosque nativo y plantaciones forestales) de la región Patagonia Sur (Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) como información de base para la toma de decisiones para propender al desarrollo del sector productivo y de conservación de los recursos.

2. Bosque nativo de lenga

El bosque nativo de lenga es el recurso renovable nativo de gran importancia en la Patagonia Sur por su extensión y calidad de la madera. La lenga es una especie endémica de los bosques Patagónicos, y posee una amplia distribución geográfica a lo largo de 2.200 km desde los 35°35' LS a los 55°31' LS. En los mejores sitios puede llegar a tener más de 30 m de altura y superar los 1,7 m de diámetro, pero en otros, como en el límite del bosque a los 650 m.s.n.m. puede presentarse en forma achaparrada como un arbusto. En algunos sectores, los bosques poseen ciclos de regeneración en bosquetes debido a la mortalidad natural de los árboles, por lo que se produce una estructura boscosa irregular-heterogénea que se caracteriza por la formación de claros. Estos huecos incrementan la luz y la humedad a nivel del suelo, generando una rápida reacción de la regeneración. En otros sectores del bosque pueden producirse eventos catastróficos, como deslizamientos o volteos masivos por viento, que con el tiempo se van cubriendo de regeneración a medida que las semillas llegan a dichos lugares, o por medio de regeneración agámica en los sectores más cercanos al límite altitudinal del bosque, generando una estructura boscosa regular-homogénea. La regeneración avanzada evoluciona por autoraleo, disminuyendo el número de individuos a medida que crecen en diámetro y altura, produciendo con el tiempo estructuras más abiertas propias de los bosques maduros. Los bosques de lenga no son estáticos, sino que sus límites cambian con el tiempo, por ejemplo, pueden encontrarse sectores donde el bosque de lenga avanza sobre pequeños claros dominados por gramíneas, sobre bosques de ñire (*N. antarctica*) o por encima del límite altitudinal del bosque.

2.1 Superficie y tipos de manejo silvicultural

En la Tabla 1 se presentan las superficies de bosque nativo de lenga Patagonia Sur donde la mayor cobertura forestal y de bosque productivo corresponde a Tierra del Fuego, lo cual se condice con mayor número de industria primaria (aserraderos) del sector. Los bosques productivos de lenga representan en Patagonia Sur el 29% del total de su superficie.

Tabla 1. Superficie total de bosque nativo y en particular de lenga en Patagonia Sur discriminado por provincias y tipo de bosque.

Provincia	Sup. total de lenga (ha)	Bosque productivo lenga (ha)	Bosque de protección y reservas de lenga (ha)
Chubut	426.523	132.174	294.349
Santa Cruz	369.070	42.000	327.070
Tierra del Fuego	530.660	213.715	316.945

El dominio de la propiedad de los bosques nativos depende de la reglamentación de cada provincia. En el caso de Tierra del Fuego el dominio de los bosques es de propiedad perfecta, es decir aquel en el que el bosque (vuelo) y el suelo pertenecen a un mismo propietario, ya sea este de dominio público (tierra fiscal) o privado (Bava 2003). Mientras que en la Provincia de Chubut, es el Estado provincial el propietario del bosque (Art. 105 de la Constitución Provincial), que crece sobre un suelo aunque sea este de dominio privado. Sin embargo en ambas provincias, es el Estado provincial, a través de sus direcciones de bosques o servicios forestales, el responsable de administrar y fiscalizar el uso forestal del bosque mediante autorizaciones de aprovechamiento, tanto sobre tierras fiscales como privadas.

Los bosques de lenga en Patagonia Sur han sido explotados desde el comienzo de la colonización europea (incendios, remoción del bosque y conversión a pastizales). Sin embargo, numerosas propuestas silvícolas se han definido desde principios del siglo pasado hasta la actualidad para incorporar a la lenga dentro de un manejo forestal sostenible. Entre ellas: (i) talas rasas en fajas, (ii) cortas de selección, (iii) cortas de protección, y (iv) cortas en bosquetes. Estos métodos se basan en parámetros económicos definidos exclusivamente por parámetros forestales (rendimiento y crecimiento) (Martínez Pastur et al. 2008) sin incluir

aquellos de conservación. Esto implica que en el largo plazo se cosechen todos los árboles del rodal.

El uso de los bosques de lenga debe realizarse en el marco de planes de manejo, que proponen diferentes tratamientos silvícolas para alcanzar los objetivos. Los métodos preferenciales han variado con el tiempo (Gea et al. 2004), siendo las cortas de protección el método más difundido en la actualidad para la cosecha inicial de bosques primarios (Martínez Pastur et al. 2000). Las cortas de protección (Fig. 1) abren el dosel dejando un remanente ($15-30 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$) durante el tiempo necesario (10 a 20 años) para lograr la instalación (al menos 20-30 mil plantas. ha^{-1}) y el crecimiento de la regeneración natural hasta una altura media de 50-75 cm. Posteriormente, la corta final remueve el dosel de protección remanente, seguido de tratamientos intermedios (raleos y podas) (Martínez Pastur et al. 2001). Estos tratamientos estimulan el crecimiento individual de los árboles, priorizando calidad y cantidad de madera para el aserrado, hasta llegar a un tamaño comercial donde se reanuda el ciclo de cortas. Las plántulas de lenga tienen una extraordinaria capacidad de adaptación a cambios en el medio ambiente permitiendo la recuperación de la estructura forestal de los rodales frente a todas las propuestas silvícolas ensayadas.

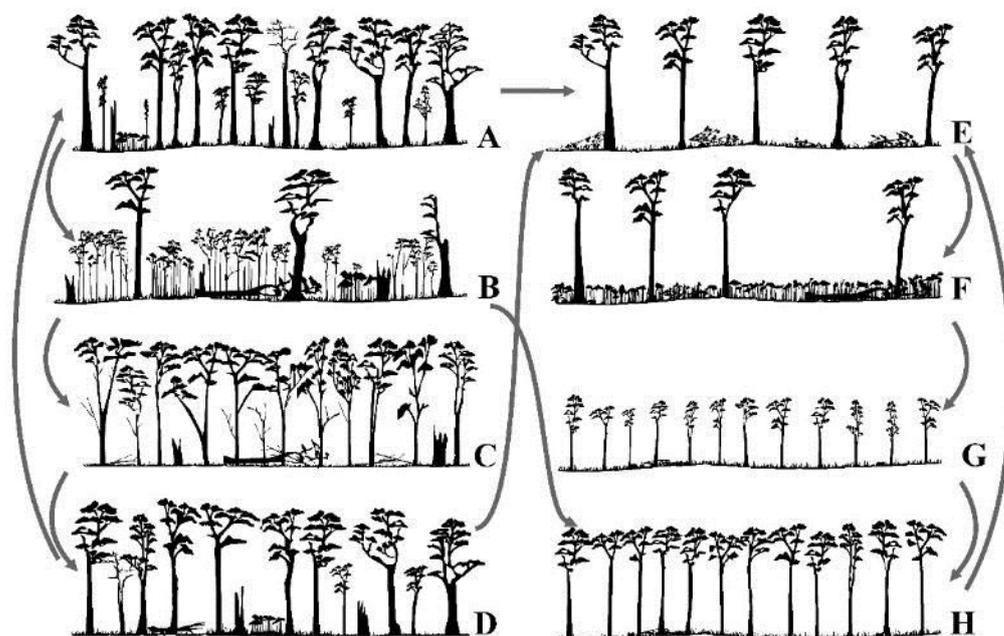


Figura 1. Propuesta de manejo silvícola para bosques de lenga: (A) rodal en fase de desmoronamiento, (B) rodal en fase de desmoronamiento con regeneración avanzada, (C) rodal en fase de crecimiento óptimo, (D) rodal en fase de envejecimiento, (E) rodal con cortas de protección, (F) rodal regenerado mediante cortas de protección, (G) rodal secundario con raleo y poda, y (H) rodal manejado con cobertura de árboles secundarios.

Los bosques de lenga tienen una riqueza de especies propia, donde muchas especies no viven en otros tipos vegetacionales (por ejemplo, muchas especies de insectos, principalmente coleópteros y dípteros). Es por ello, que es necesario establecer estrategias de conservación para proteger a estas especies que se ven afectadas durante el aprovechamiento del bosque. Otros tratamientos silvícolas se realizan para mejorar la calidad comercial de los árboles, como los raleos y las podas, que ya han comenzado a aplicarse en Tierra del Fuego. El desafío del manejo silvícola es proponer una serie de acciones en el tiempo que combinen diferentes objetivos para una misma superficie de bosque, por ejemplo, cosecha de árboles, conservación, turismo, ganadería y mantenimiento de los servicios ambientales.

2.2 Tipo de producción y volúmenes

La madera de *Nothofagus* en general presenta una albura blanco-rosada y duramen amarillo-rosado, es de excelente calidad, ya que combina resistencia con estructura anatómica homogénea, haciéndola fácilmente trabajable. Puede ser cepillada, perforada y tallada en todas direcciones con poco esfuerzo, y permite excepcionales pulidos, superficies parejas y bordes perfectos. Además presenta buenos resultados tanto en el clavado como en el atornillado, maquinado y encolado, y sus superficies aceptan fácilmente todo tipo de pinturas, barnices y tinturas, proporcionando excelentes posibilidades para la aplicación de una gran variedad de lustres.

La industria del aserrado provee madera que se emplea principalmente para la construcción de viviendas y mueblería de calidad, pero que también se la utiliza ampliamente en la elaboración de pallets abasteciendo a las industrias radicadas en la provincia. Asimismo, los bosques de lenga son fuente de otros servicios, como belleza paisajística, protección del ambiente, resguardo de la biodiversidad y lugar de esparcimiento. Muchos de estos servicios ambientales le dan valor turístico a Tierra del Fuego. Finalmente, estos bosques también son utilizados para la cría de ganado, principalmente como veranadas, lo que muchas veces provoca problemas en la recuperación del bosque por superposición con los objetivos del manejo silvícola (principalmente en la etapa de regeneración de los bosques).

El volumen aprovechable de los bosques productivos de lenga dependen fuertemente de la calidad de sitio donde se desarrollan, fluctuando desde menos de 500 a más de 900 m³/ha. Tradicionalmente se extraen del bosque de lenga trozas, fustes, postes cabañeros y de

construcción, postes y varas. Generalmente, los productos aserrados se dividen en tablas, tirantes, tablones y madera corta.

En Tierra del Fuego, el aprovechamiento histórico de estos bosques de lenga se ha realizado principalmente sobre bosques primarios sin intervención previa. Este aprovechamiento se ha incrementado desde los primeros registros en 1950 (Fig.2) llegando a su máximo en 2005, y a partir de dicha fecha se puede observar una disminución considerable de la superficie de cosecha forestal en boques de producción en Categoría II y en respuesta al Decreto N° 4910/04 que declaro la Emergencia Forestal en la Isla. De acuerdo con Parodi et al. (2015) en Tierra del Fuego desde el año 2011 se observa un incremento del promedio de intensidad de extracción alcanzado un valor de 122 m³/ha. La provincia de Chubut ha sufrido una marcada merma en los aprovechamientos forestales. Según datos oficiales de las autoridades de bosques, en la década de 1970 y 1980 se disponían en promedio 60 aprovechamientos. Los datos de los últimos 5 años reflejan que solamente 3 aprovechamientos permaneces bajo plan de manejo en la provincia y la superficie de todos ellos es de anualmente de menos de 80 ha.

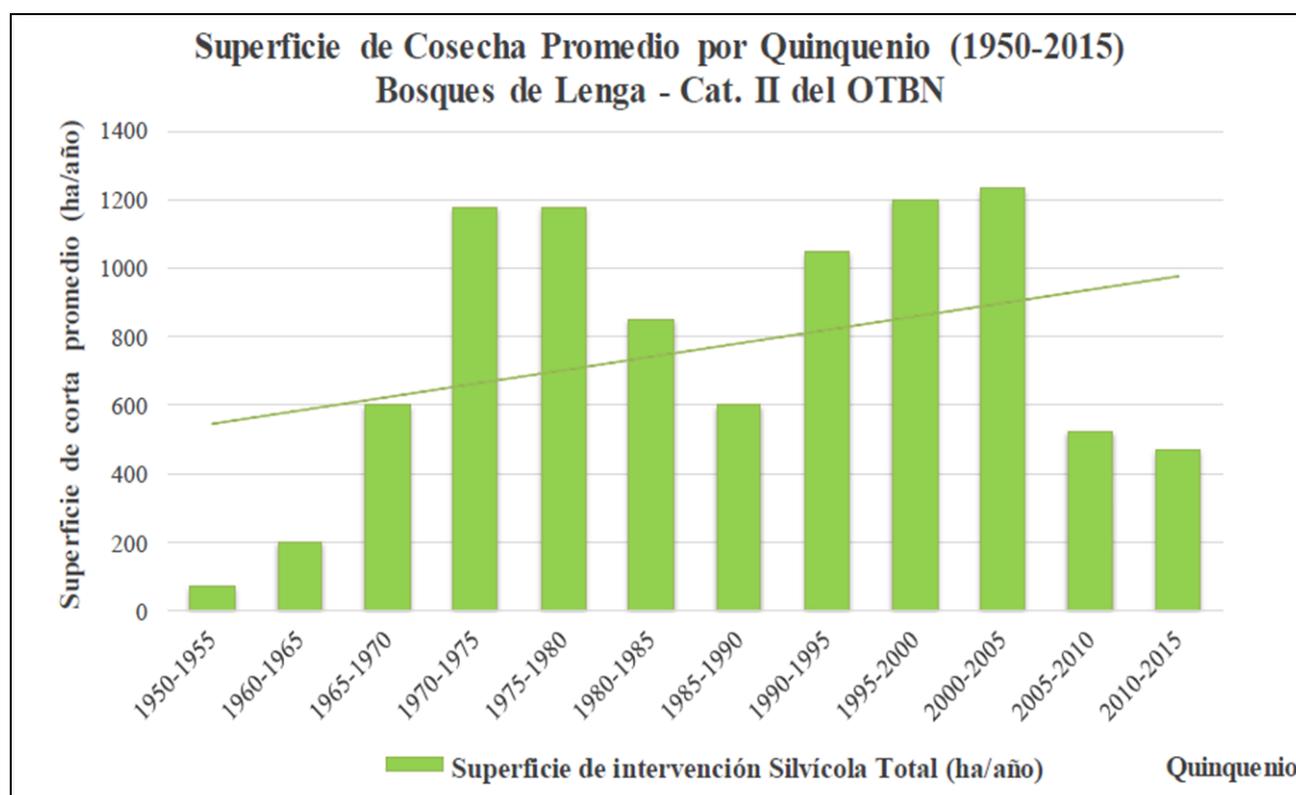


Figura 2. Superficie de cosecha promedio por quinquenio en Tierra del Fuego. Extraído de Parodi et al. (2015). Estado de la actividad forestal de planes de manejo forestal en los bosques de producción de Tierra del Fuego, Argentina. Informe Técnico DGB Tierra del Fuego. 31 pp.

La producción de rollizos se procesa en 15-18 aserraderos de variada magnitud y tecnología, localizados principalmente en la zona central de la Isla, en las cercanías de Tolhuin y de Río Grande. En los mismos se produce madera aserrada para construcción (estructura de paneles, revestimientos interiores y exteriores, cabreadas, encofrados, aberturas) y mueblería en general, los que se comercializan en el mercado interno, y en menor medida a la exportación. Otros usos actuales de la madera de lenga son los postes para redes de transmisión de energía y alambrados, varillas, puntales, carpintería rural y leña (Tabla 2).

Tabla 2. Producción forestal (en miles) según tipo de producto en Tierra del Fuego.

Producto	Unidad	1993	1994	1995	1996 (1)	1997
Rollizos	m ³	28	28	31	27	44
Leña	m ³	4	2	3	3	2
Postes	unidad	18	13	11	15	8

(1) Se refiere al año administrativo forestal que abarca desde el 01/05/95 al 30/04/96.

En la práctica, no se cuenta con las condiciones de infraestructura y de mercado necesarias para hacer un uso integral de la madera del bosque nativo. Uno de los problemas fundamentales radica en la difícil comercialización de la materia prima de baja calidad, que se acumula en los aserraderos. Diferentes alternativas han sido evaluadas para utilizar ese volumen de madera, como la confección de tableros aglomerados, compensados de tipo ureicos y fenólicos, tableros macizos, *finger-joints*, carbón, papel, etc., pero que no han sido implementadas a gran escala.

En Chubut, si bien la lenga constituye la especie de bosque alto maderable más importante, el ciprés de la cordillera es la que más ha sufrido la actividad antrópica, tanto por el uso maderero, incendios, pastoreo y cambio de uso en los valles para los asentamientos humanos, presentando una alta fragmentación, estando bien conservada únicamente en jurisdicción de Parques Nacionales (Los Alerces y Lago Puelo). En Chubut, del total de bosque alto, solamente se hallan disponibles (se descartan por limitantes: accesibilidad, disturbios como sobrepastoreo e incendios) unas 70.000 has, de las cuales poco más de 50.000 has corresponden a lenga, y el resto a ciprés y coihue. La posibilidad a corto y mediano plazo se hallan en torno a las 4000 ha/año, siendo poco más de la mitad

correspondientes a lenga. Sin embargo, difieren sustancialmente la forma de aprovechamiento de ambas especies. La lenga se halla en las altas cuencas, en tierras mayormente fiscales, con distintos tipos de tenencias en superficies relativamente grandes y con uso ganadero (veranadas en departamentos del centro y sur oeste de la provincia), en cambio el ciprés se halla altamente atomizada en numerosos establecimientos de pequeña superficie (<250 ha, áreas periurbanas, uso múltiple, departamento Lago Puelo y Futaleufú). Otra amenaza para el ciprés lo constituye el mal del ciprés, enfermedad de origen fúngico, que ocasiona una alta tasa de mortalidad en áreas afectadas, y dado su origen la dispersión del agente infeccioso (esporas) es beneficiada por la actividad ganadera en invernada.

Tabla 3. Total de productos forestales extraídos en el año 2015 en la provincia de Chubut (Adaptado de Dirección de Ordenación Forestal y Uso del Bosque, Subsecretaría de Bosques del Chubut).

CONCEPTO	ROLLIZOS (m ³)	LEÑA (m ³)	CABAÑEROS (m ³)	POSTES (m ³)	VARAS (m ³)	VARILLONES (m ³)	TOTAL (m ³)
Ciprés de la Cordillera	2470	1042	208	2316	1490	494	8020
Coihue	309	106	0	0	0	0	415
Laura	0	60	0	0	0	0	60
Lenga	1065	6564	0	140	0	0	7769
Maiten	0	90	0	150	0	0	240
Ñire	0	16102	0	0	0	0	16102
Radal	12	15	0	0	0	0	27
TOTAL	3856	24979	208	2606	1490	494	33029

En Chubut se está aprovechando del bosque nativo un poco más de 33000 m³/año, principalmente de ñire, lenga y ciprés de la cordillera (Tabla 3). La mayor extracción es claramente para leña (24979 m³/año) que representa el 75% de la madera aprovechada del bosque nativo. Para el ciprés de la cordillera, dada la fragmentación en predios con uso múltiple y de pequeña superficie afectados por el mal del ciprés, se recomiendan las cortas de “regeneración y recuperación”, que consiste en la extracción de individuos muertos en ciclos de corta de 2 a 5 años, favoreciendo la instalación de la regeneración. Este sistema de corta aportaría un volumen por hectárea bajo (poco más de 3m³/ha/año) pero sustentable. Para el caso de lenga, en superficies continuas de mayor dimensión, sin restricciones silvícolas por sanidad, y en predios con uso ganadero extensivo, la Subsecretaría de Bosques en la provincia ha implementado un protocolo que deben cumplir los aserraderos a fin de autorizar el aprovechamiento para uso maderero. Una primera inspección descarta aquellos bosques que presenten más del 40% de la regeneración afectada por ramoneo de

ganado doméstico. Los sistemas de corta han ido cambiando de floreos (extracción de individuos maderables), a cortas de protección y actualmente un floreo mejorado, que consiste en ampliar los gaps en torno a los individuos maderables extraídos, de tal manera de facilitar la instalación de la regeneración. Las cortas de protección, si bien se han prescripto durante la década del 90', no han sido satisfactorias para la instalación de la regeneración, dada la limitante ambiental de sequías estivales en bosques marginales (ecotonales) donde se practica. Los volúmenes extraídos por este tipo de cortas, son bajos, promediando 12m³/ha intervenidas, con un total provincial de poco más de 12000 m³/año, con un rendimiento de aserrío menor al 30%, y con una posibilidad potencial de 30000 m³/año. Sin embargo, aunque el precio local de la lenga actualmente alcanza \$50 por pie, la inaccesibilidad de los bosques aún no explotados, el escaso volumen/ha intervenida, hacen poco rentable la actividad, optando los aserraderos por aserrar madera de especies coníferas introducidas de manera creciente, con volúmenes de entre 900 a 1400 m³/año en el último lustro. La madera de lenga actualmente comercializada mayormente proviene de la provincia de Tierra del Fuego.

2.3 Tipo de productores de la industria primaria: Capacidad productiva

En Tierra del Fuego, de acuerdo a la ley provincial de bosques N°145, cualquier producto maderero debe ser extraído del bosque por una persona o empresa inscripta en los registros correspondientes que posee la autoridad de aplicación. Existen los siguientes tipos de productores: (a) *Obrajero forestal*: es aquel que posee una patente para aprovechar bosque fiscal o privado, usualmente con una producción mayor a los 1000 m³/año de productos madereros. (b) *Pequeño productor forestal*: es aquel que posee una patente para aprovechar bosque fiscal con una producción menor a los 1000 m³/año de productos madereros. (c) *Establecimientos agropecuarios*: son aquellos establecimientos con título de propiedad que producen productos madereros de su bosque para consumo propio. En la provincia de Santa Cruz actualmente no existe ningún emprendimiento que se encuentre realizando un procesamiento primario e industrial de la madera de lenga. Sin embargo, existe un potencial productivo importante para la explotación maderera con alto valor agregado en la localidad de Río Turbio, debido a la disponibilidad de recurso natural y de fuerza laboral existente en la zona.

2.4 Tipo de productores de la industria secundaria: Capacidad productiva

La industria secundaria en Tierra del Fuego está escasamente desarrollada en relación al volumen de madera aserrada que producen los aserraderos locales. Entre las razones que explican esta situación, se menciona la demanda del mercado interno de la madera aserrada para otros usos, como pallets y construcción, la necesidad de profundizar políticas activas que promuevan el agregado de valor en origen, la importación de productos manufacturados desde mercados externos, y la desfavorable situación para la exportación de bienes manufacturados hacia el continente (por ejemplo, costos del flete) y/o hacia terceros países (por ejemplo, relación de precio dólar/peso argentino), entre otras.

En la actualidad, existen carpinterías medianas y pequeñas en las tres ciudades de Tierra del Fuego que abastecen el mercado local. En el transcurso de los años 2011 y 2012 se realizó desde la AER Ushuaia un Relevamiento Socio-Productivo denominado “Transformación Secundaria en la Cadena de Valor de la Lengua Fueguina”, el cual y dado la información general que recoge, tiene vigencia. A partir del mismo, se abordó la totalidad del universo de las carpinterías presentes en las tres localidades de la provincia de Tierra del Fuego, a partir de un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas, realizándose un total de 66 encuestas.

Base Social: el total de personas relevadas dependientes (en menor o mayor medida) de la actividad de transformación secundaria de la madera en Tierra del Fuego (carpinterías), asciende a 687 (Tabla 4).

Tabla 4. Número de propietarios y empleados relacionados de la actividad de transformación secundaria de la madera (carpinterías) en Tierra del Fuego.

	Propietarios	Flia. a/cargo	Empleados	Flia. a/cargo	
<i>Ushuaia</i>	39	91	97	190	Total
<i>Tolhuin</i>	8	35	12	17	
<i>Río Grande</i>	19	36	47	96	
TDF	66	162	156	303	

Un rasgo distintivo que caracteriza a los Talleres se vincula con trabajo a pedido, el cual le confiere a la actividad rasgos artesanales que expresan su fuerte vínculo con el oficio de carpintero. Al consultar a los encuestados respecto del grado de dependencia económica con el oficio/actividad, es decir si “vive del oficio” exclusivamente, resultando que en Ushuaia

el 74% expresa depender del mismo; cifra que se acrecienta en Río Grande (79%) y en Tolhuin, donde el porcentaje es máximo (88%). Los rubros de actividad que prevalece en las carpinterías de banco son la producción de muebles y aberturas.

El cambio del paradigma forestal hacia el procesamiento de la madera en productos con mayor elaboración y valor, sigue necesitando de esfuerzos institucionales. Es en este proceso de innovación estructural dónde aparecen enormes oportunidades de desarrollo. A grandes rasgos, se menciona que de los 10 millones de pies cuadrados de madera de lenga proveniente del bosque nativo que produce el subsector sector primario o de aserraderos, el 30% y la madera de mayor calidad, es comercializada extra provincialmente como tabla, tirante o tablón sin el proceso de secado técnico, es decir en estado “verde”. Del resto, el 40% se destina a la fabricación de pallets, proceso que es traccionado por la gran demanda de la industria electrónica de los últimos años y el 15% remanente, para abastecer a las carpinterías de Tierra del Fuego.

Del análisis económico se desprende:

- El subsector de carpinterías elaborando el 15% de la madera que se produce, factura el 43% del total producido por el sector foresto industrial.
- Las carpinterías generan aproximadamente el doble de facturación que la comercialización extra-provincial del 30% de la madera de mayor calidad.
- La producción de pallets, elaborada en general con madera de baja calidad, supera en facturación a generada por la madera comercializada extra provincialmente.
- Un pie cuadrado de madera elaborado en productos de carpintería (sillas, mesas, etc.) adquiere en promedio cuatro veces el valor de la madera verde.

En lo que respecta al empleo directo, surge del cuadro, que el subsector de carpintería genera aproximadamente el mismo empleo (222 empleados) que el subsector de aserrado (250 empleados), incluyéndose en este subsector, los puestos de trabajo correspondientes a la fabricación de pallets. Un indicador de Sustentabilidad a tener en cuenta, se expresa en que cada puesto de trabajo que genera el subsector de aserrado, demanda la cosecha o aprovechamiento de seis veces más superficie de Bosque Nativo, respecto de un empleo en carpintería. Indicador, que expresa la importancia de avanzar hacia un cambio de paradigma tendiente al desarrollo local de la cadena de valor, como uno de los elementos que inciden en la preservación del Bosque y la actividad.

Respecto a las políticas públicas, se menciona la aplicación del Aforo Diferencial implementado mediante Resolución N°377 en el año 2013. Esta política se orientó a promover determinadas prácticas en el bosque y procesos de agregado de valor en la

industria, a la vez que se desalentó la comercialización de la madera en bruto fuera de la provincia. Instrumento que necesita ser revisado y eventualmente profundizado, si la voluntad y la estrategia del nuevo Gobierno, se orienta en el mismo sentido.

En lo que respecta a esquemas asociativos, se menciona a la Cooperativa de Carpinteros de Ushuaia. Organización que surgió a partir de un proceso de intervención motivado por la AER Ushuaia en el año 2005 y aún sigue activa.

Un aspecto central identificado en el relevamiento citado precedentemente, se vincula con el oficio de carpintero. Respecto del Ámbito donde aprendieron el oficio los propietarios-responsables de las UP's, se verifica la preponderancia del taller como formador en el oficio (77%) respecto a los establecimientos educativos (8%) o de instrucción en oficios (1%) de los distintos niveles del Estado.

3. Bosque nativo de ñire

La gran mayoría de los ñirantales de Patagonia ya tienen animales pastoreando con diferentes grados de tecnologías, manejos o simplemente haciendo usos de la oferta forrajera sin un plan de manejo a mediano o largo plazo. Por ejemplo, en Santa Cruz el 90% de las 159.720 ha de bosque nativo de ñire (*Nothofagus antarctica*) presentan evidencia de uso ganadero y en Tierra del Fuego con 182.570 ha de ñire, se ha registrado presencia de ganado casi en la totalidad de su superficie. Mientras que en la provincia de Chubut, de las 289.829ha de bosques de ñire, menos del 5% queda excluida del uso ganadero y relegada a lugares remotos de tierras fiscales en reservas provinciales (Lloyd et al. 2012).

La mayor parte de la información generada en Patagonia Sur sobre los diferentes componentes de los sistemas silvopastoriles de ñire se encuentran en Peri (2009a) y Peri et al. (2016).

3.1 Productores ganaderos con bosque de ñire

En Santa Cruz y Tierra del Fuego, existen 97 estancias (55 establecimientos en Santa Cruz y 42 en Tierra del Fuego) con bosque de ñire de las cuales un 68% tiene más del 10% de su superficie ocupada con bosque de ñire. Considerando el total de estancias con ñirantales, claramente se observa una concentración de establecimientos con superficies de bosque de ñire entre 10 y 50%, los cuales son potencialmente usuarios de tecnologías de manejo silvopastoril integral que maximicen su aprovechamiento en forma sustentable. Por otra

parte, en Santa Cruz también se destaca una importante cantidad de establecimientos (42%) con escasa superficie de bosques, distribuidos naturalmente en forma de isletas. En contraste, un 17% de los establecimientos de Tierra del Fuego presentaron una ocupación con ñire superior al 50% de sus superficies. El bosque cordillerano del noroeste de la Provincia del Chubut es la principal zona de cría bovina de Patagonia y abastece gran parte de los mercados locales de engorde. La zona de producción bovina se desarrolla principalmente bajo el dosel del bosque de ñire utilizado tanto como veranada o internada. En el área se disponen alrededor de cerca de 550 EAP's con una superficie promedio de 1218 ha y con una cobertura aproximada de bosque nativo de 836 ha que representan en promedio el 83% de la superficie total de la EAP y el resto corresponden a áreas abiertas de pastizales y mallines. El tamaño medio de los rodeos bovinos es de 145 unidades ganaderas (UG) con lo cual las cargas medias anuales de los campos son de 0,119 UG/ha. Sin embargo es necesario considerar que debido a la selectividad animal debido principalmente a las pendientes en condiciones de cordillera, el ganado bovino tiene áreas de preferencias de pastoreo que reducen notablemente la superficie realmente utilizada por el ganado desde el punto de vista espacial. Considerando estos aspectos de selectividad ganadera, la presión de pastoreo se incrementa notablemente en determinadas partes de los cuadros y las cargas en esas condiciones alcanzan valores promedio de 0,218 UG/ha efectivas (Hansen et al. 2014).

3.2 Sistemas silvopastoriles: superficie y manejo actual

En los últimos años se ha puesto de manifiesto su potencial maderero, crecimiento y reservorio de carbono lo que permite ampliar las alternativas silvícolas de estos bosques. La propuesta de manejo que combina criterios económicos y ecológicos es el manejo silvopastoril, y que involucra tres componentes en una misma unidad de superficie: árboles, pasturas y ganado, existiendo interacciones positivas y negativas entre ellos. Esta alternativa apunta a favorecer las interacciones beneficiosas para lograr un incremento de la producción del sistema, de la eficiencia del uso de los recursos y de la conservación. La propuesta silvícola del manejo silvopastoril (Fig. 3) incluye: (i) la apertura del dosel original (30% a 60% de cobertura) para favorecer el desarrollo del sotobosque; (ii) la remoción o acumulación de residuos leñosos del suelo forestal; (iii) el enriquecimiento del sotobosque con especies (ej. *Dactylis glomerata* y *Trifolium repens*) que complementen la dieta del ganado (ej. vacas y

ovejas); (iv) la realización de raleos que incrementen el crecimiento y la calidad maderera del dosel remanente, y para mantener la cobertura dentro de los límites de manejo; y (v) la protección de plántulas (150-250 individuos.ha⁻¹) por semilla o agámicas hasta los 2 m de altura para asegurar la renovación del dosel forestal en el tiempo. La apertura del dosel depende del régimen hídrico y la calidad de sitio de los rodales, recomendando intervenciones más intensas a medida que mejora la calidad de sitio o la disponibilidad de agua (Peri et al. 2005). Estos niveles de apertura del dosel permiten obtener aumentos de biomasa del sotobosque de entre 300-1400 kg.ha⁻¹ de materia seca, permitiendo incrementar un 30% las cargas animales promedios para la región.

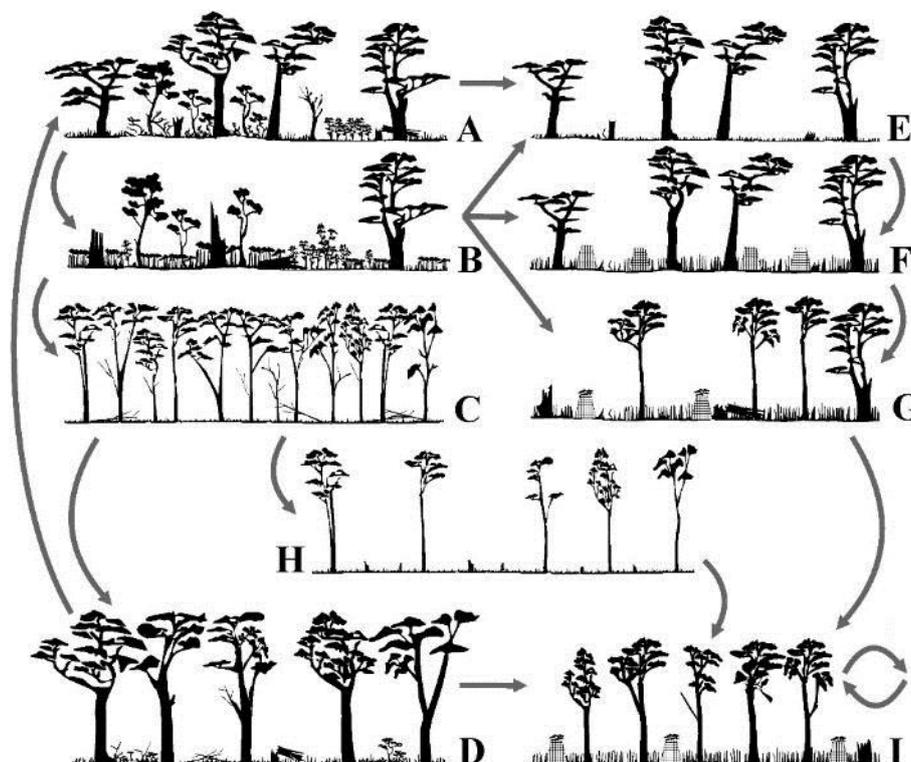


Figura 3. Propuesta de manejo silvícola para bosques de ñire bajo uso silvopastoril: (A) rodal en fase de desmoronamiento, (B) rodal en fase de desmoronamiento con regeneración avanzada, (C) rodal en fase de crecimiento óptimo, (D) rodal en fase de envejecimiento, (E) rodal manejado con cobertura de árboles originales, (F) rodal manejado con protección de renovales y cobertura de árboles originales, (G) rodal manejado con cobertura mixta de árboles originales y secundarios, (H) rodal secundario con raleo y poda, y (I) rodal manejado con cobertura de árboles secundarios.

Existen además Pautas de Manejo SSP (Peri et al. 2009b), basado en el conocimiento generado en la región, para la presentación de planes en algunas provincias como Chubut y Santa Cruz. En el caso de Santa Cruz se plantea necesario presentar: (i) Inventario forestal

para determinar las variables biométricas (calidad de sitio, área basal, volumen, estado de la regeneración y geográficas de los bosques de ñire); (ii) Propuesta silvícola donde se presenta guías de manejo respecto al tipo e intensidad de los raleos, y aspectos relacionados a la continuidad del estrato arbóreo bajo uso silvopastoril; (iii) Evaluación de pastizales que dará lugar a la Planificación del Pastoreo, el cual consiste en determinar el número de animales (carga animal) y la época de uso de cada potrero; (iv) Pautas para la conservación del ñirantal bajo uso silvopastoril como determinación de la densidad de la red caminera, áreas de protección y biodiversidad. Respecto a los cauces de ríos y arroyos se plantea dejar una zona de protección de 15 a 60 m. Además, la propuesta de manejo podría incluir la formación de bosques coetáneos en etapas sucesivas (cada 20 años, por ejemplo) de manera de establecer, a una escala de predio, bosques disetáneos que permitan mantener en todo momento bosques maduros e individuos en desmoronamiento que favorezcan la biodiversidad del sistema.

3.3 Producción forestal del sistema silvopastoril

Los volúmenes totales aprovechado en el marco de uso silvopastoril varía según la calidad de sitio y la intensidad de los raleos (Tabla 5). Por ejemplo, el volumen aprovechado es superior en el tratamiento de 60% de transmisibilidad comparado con el de 30% de transmisibilidad, pero con similares porcentajes de madera destinada a aserrado (15%), a postes y varas (30%) y leña (55%). Siendo la leña el principal producto obtenido de los raleos de ñirantales para uso silvopastoril, es necesario contar con un estudio de mercado o necesidades locales para el éxito de su implementación.

Tabla 5. Parámetros estructurales de los rodales de bosque primario (BP) y sistemas silvopastoriles con 30 (SS 30%) y 60% de transmisibilidad luminosa (SS 60%), y volúmenes para aserrado (Va), de postes (Vp) y leña (Vlñ) obtenidos a partir de los raleos.

Clase de Sitio I							Volumen aprovechable		
Tratamiento	AB (m ² /ha)	DAP (cm)	N (n/ha)	Cob (%)	HD (m)	VT en pie (m ³ /ha)	Va (m ³ /ha)	Vp (m ³ /ha)	Vlñ (m ³ /ha)
BP	56	27.2	950	98	16,1	382	-	-	-
SS 30%	34	31.0	345	65	16.8	238	23	42	85
SS 60%	28	35.1	260	38	16.5	176	34	66	120
Clase de Sitio III									
BV	47.0	24.8	895	92	8.8	276	-	-	-
SS 30%	30.1	29.4	420	67	8.5	187	-	29	68
SS 60%	25.5	31.4	295	34	8.6	115	-	52	102
Clase de Sitio V									
BV	43.5	19.8	962	90	5.1	110	-	-	-
SS 30%	28.2	22.7	442	65	4.9	79	-	6	27
SS 60%	20.1	24.2	312	31	5.4	55	-	8	56

3.4 Producción forrajera del sistema silvopastoril

La producción del sotobosque en sistemas silvopastoriles de ñire en la región patagónica sur tiene relación directa con la cobertura del dosel arbóreo, y con la temperatura y régimen hídrico interactuando con los diferentes niveles de sombra, lo cual determina una fluctuación de 140 a 3760 kg MS ha⁻¹ (Tabla 6). Esto denota la mayor productividad forrajera comparado con el ambiente de estepa.

Tabla 6. Producción media anual de forraje en sistemas silvopastoriles de ñire en Patagonia Sur.

Provincia	Principales características	kg MS ha ⁻¹	Fuente
Chubut (42° 54' SL)	Sitios húmedos (altura dominante de árboles maduros 15 m) y secos (4 m) con contrastantes coberturas de copa	186-2002	Fertig et al. (2007,2009)
Santa Cruz (50° 33'-51° 19' LS)	Diferentes niveles de radiación en contrastantes condiciones ambientales	140-3180	Peri et al. (2005), Bahamonde et al. (2012a)
Tierra del Fuego (54° 10'-54° 21' LS)	Diferentes niveles de radiación en contrastantes condiciones ambientales	250-3760	Peri et al. (2005), Bahamonde et al. (2012)

Además existen antecedentes de producción de materia seca del pastizal mejorado a través de la introducción de pasturas forrajeras (principalmente trébol blanco y pasto ovillo) de alto rendimiento en sistemas silvopastoriles de ñire con diferentes niveles de radiación (Peri et al. 2005).

En forma similar a la productividad, se cuenta con información sobre la calidad del pastizal en lo que respecta a proteína bruta (PB) y la digestibilidad *in vitro* (DIVMO). Por ejemplo, se determinó que la PB del pastizal de los ñirantales varió según la interacción entre los factores sitio e intensidad lumínica que ingresa al sotobosque, con un rango entre 8,2 y 12,2%, siendo mayor en los niveles de sombra severa y en aquellos sitios de menor estrés hídrico (Peri et al., 2005; Fertig et al., 2009). En contraste, la DIVMO no presentó diferencias frente los diferentes niveles de sombra. Mientras que los bajos valores anuales promedios de DIVMO (55,6%) se detectaron en sitios o períodos de mayor déficit hídrico, la mejor digestibilidad media del pastizal (68,9%) se observó en los sitios de menor estrés hídrico. determinaron el efecto del raleo sobre la calidad forrajera en distintos ambientes de ñire en el noroeste de la provincia de Chubut.

Sin embargo, al elevar la escala espacial a nivel de estableciendo (estancias de 30.000 ha con más de 5000 ha de bosque de ñire bajo pastoreo) fue necesario generar un nuevo conocimiento a través de la creación de un método de evaluación de pastizales (Método Ñirantal Sur -San Jorge) para la estimación de la Producción Primaria Neta Anual Potencial (PPNAP) del pastizal para diferentes condiciones del ñirantal en Santa Cruz y Tierra del Fuego (Peri, 2009b) el cual incluye nuevas variables como la cantidad de residuos leñosos en el suelo. En la provincia de Chubut, el ajuste de carga ganadera considera la disponibilidad forrajera y la eficiencia en la utilización del forraje (aprox. 50%), permite

mantener niveles de carga de 0,125 UG/ha/año. Contrastando estos valores con los niveles actuales de carga actual, es posible entender que la ganadería no se sustenta únicamente a base forrajera, sino que los animales requieren ramonear especies leñosas palatables para cubrir las necesidades nutricionales (Hansen et al. 2014). Bajo estas condiciones la adecuación de la carga ganadera y el monitoreo de la altura de la regeneración establecida son aspectos relevantes a tener en cuenta para la sustentabilidad de los sistemas silvopastoriles en bosque de ñire. El daño apical de la regeneración de ñire es un indicador clave que define la altura de la regeneración establecida y debe ser tomado en cuenta cuando se planifique el manejo ganadero ya que afecta la sobrevivencia y la calidad futura de las plantas (Echevarría et al. 2014).

3.5 Producción animal del sistema silvopastoril

Respecto al componente animal de SSP con ñire, existen antecedentes de ensayos en los cuales se cuantificó la respuesta productiva de ovinos y bovinos (ganancias de peso vivo individual y por unidad de superficie) en diferentes coberturas arbóreas y condiciones de pastizal, pero en una escala espacial de potreros inferior a 1 ha, lo cual también limitó la escala temporal a menos de 1 mes de evaluación (Peri 2008). Sin embargo, estudios a escalas superiores (nivel de establecimiento), permitió responder aspectos importantes del sistema productivo como el uso estratégico de ambientes, ajuste de carga global del establecimiento, separación de ambientes, valores más realistas de señalada, manejo del personal, disponibilidad de aguadas, efecto de depredadores, entre otros (Ormaechea et al. 2010, 2011).

Como puede observarse en la Tabla 7, la producción bovina y mixta (bovino+ovino) tienen la mayor participación en los establecimientos con bosque de ñire en Patagonia Sur. Resultado de las charlas con productores, quedó demostrado que este cambio paulatino de actividad del sector fue en gran parte por causa de los continuos ataques que sufren las majadas de ovejas por parte de pumas, zorros y perros salvajes (en sectores cordilleranos particularmente), los cuales diezman sus poblaciones y hacen casi imposible un sistema de producción rentable. En cuanto a esto, el vacuno es menos susceptible de recibir estos ataques. Las razas de ovino predominantes claramente están representadas por Corriedale en Santa Cruz y Tierra del Fuego, mientras que en Chubut es la raza merino la predominante. Respecto al vacuno la raza Hereford es la principal en toda la región (Tabla 7), lo cual indica la necesidad de enfocar futuros estudios de investigación o extensión en estas razas.

La carga animal de los campos es un factor de alta sensibilidad ya que su manejo ha sido descrito como elemento determinante de la rentabilidad de los campos patagónicos. Excesos de carga producen sobrepastoreo, lo que acompañado de las condiciones climáticas imperantes, determinan el grado de desertificación y pérdida de productividad de los campos. Los valores de carga animal observados en este trabajo (0,60-0,86 ovinos/ha) se encuentran en el rango informado para los sitios más productivos del pastizal del Ecotono y el pastizal del Complejo Andino. Los valores de señalada fluctúan entre 72 y 76%. En Tierra del Fuego los porcentajes de establecimientos que realizan inseminación artificial fueron mayores que los establecimientos con ñirantales en Santa Cruz, pero en menor medida que los establecimientos santacruceños del sur.

La esquila preparto, a pesar de ser una técnica con resultados positivos comprobados en la zona, no participó de manera importante en los establecimientos con bosque de ñire en Chubut (Tabla 7). En el caso de Tierra del Fuego, la esquila preparto casi fue inexistente. Esto se debe principalmente a que el productor es reticente a esquilar animales bajo alto riesgo de heladas, condicionado por la necesidad de partos tempranos para obtener corderos terminados en diciembre. La producción de lana por animal (Tabla 7) se encuentra en los valores esperados en la región.

Más del 75% de los establecimientos con bosques de ñire de Patagonia Sur presentaron un acentuado manejo de los potreros en veranadas e invernadas (Tabla 8), con alguna participación mínima del manejo rotativo.

La evaluación de pastizales no es un criterio adoptado masivamente por los productores habiéndose observado valores de sólo un 6% sobre el total de los establecimientos (Tabla 8). La evaluación de pastizales del sotobosque para ambas provincias fue nula (0%), lo cual puede deberse en gran parte a la falta de métodos precisos y de fácil aplicación. Actualmente ya se cuenta en la región con el método de evaluación *Ñirantal Sur – San Jorge* (Peri, 2009b), el cual podría inducir a un aumento del porcentaje de productores que efectúen evaluación de pastizales en bosques de ñire de uso silvopastoril.

Tabla 7. Principales características ganaderas y productivas para establecimientos ganaderos de Patagonia Sur con bosques de ñire.

		Santa Cruz	Tierra del Fuego	Chubut
Tipos y porcentajes (%) de ganado predominante	Mixto ¹	35	59	60
	Bovino	39	22	36
	Ovino	26	19	4
Razas ovinas y porcentajes (%) de participación ²	Corriedale	58	100	8
	Merino	31	0	90
	Otras	11	0	2
Razas bovinas y porcentajes de participación (%)	Hereford	97	97	90
	Hereford + Angus	0	3	8
	Hereford + otras razas	3	0	2
Promedio de carga global de los establecimientos (ovinos/ha) ³		0,65 ± 0,15	0,60 ± 0,10	0.86 ±0.47
Promedio del porcentaje de señalada para ovinos (%)		74 ± 5,2	76 ± 3,1	72 ±3.4
Porcentaje de establecimientos que realizan inseminación artificial (%) ⁴		13	31	10
Promedio de pesos medios de corderos a faena diciembre-marzo (Kg/animal)		12,0 ± 0,71	11,6 ± 0,66	-
Porcentajes de participación de cada tipo de esquila (%)	Posparto	79	96	48
	Preparto	21	4	52
Promedio de producción media de lana por animal (Kg/animal)		4,8 ± 0,28	4,5 ± 0,26	4.2 ±0.52

Nota: Valores de dispersión de la media fueron calculados en base al error estándar (media ± error estándar).

¹Mixto se refiere a la producción combinada de ovinos y bovinos en un mismo establecimiento, donde ninguna de las especies participa con menos del 10% del total de la carga del establecimiento.

² En base a la raza predominante de los establecimientos. En el caso de cruzas, estas fueron asentadas en "Otras".

³La carga fue calculada en base al número total de ovinos dividido el número total de hectáreas. En el caso de bovinos se multiplico por 6,3 el número de animales, para establecer equivalencias generales, previo a hacer el cociente.

⁴ Se refiere a la práctica de inseminación periódica y sobre el rodeo general.

En cuanto a los criterios utilizados para determinar la carga animal de los campos, se detectó una tendencia al uso invierno-primaveral del bosque de ñire (Tabla 8). Cuando el productor fundamenta el uso del bosque en invierno generalmente justifica su decisión en el refugio o reparo que este ofrece a los animales; y cuando se lo consulta por las desventajas del mismo las respuestas más comunes recaen alrededor de las dificultades del arreo. Finalmente, se destacó la escasa realización de prácticas silvícolas orientadas al manejo silvopastoril de los establecimientos en ambas provincias (3-6%) (Tabla 8), la cual es una práctica esencial para aumentar la productividad del recurso forrajero del bosque de ñire.

Tabla 8. Características del manejo ganadero actual y la percepción del productor en establecimientos con ñire de Santa Cruz y Tierra del Fuego.

		Santa Cruz	Tierra del Fuego
Porcentaje del tipo de manejo anual de los cuadros de los establecimientos (%)	Veranada - Invernada	77	78
	Rotativo ¹	16	16
	Año redondo	7	6
Porcentaje de establecimientos que realizan evaluación general de pastizales en forma continua (%) ²		6	6
Porcentaje de establecimientos que efectúan periódicamente evaluación de pastizales del sotobosque en ñirantales (%)		0	0
Porcentaje del tipo de criterio predominante para establecer carga animal en los establecimientos (%)	Carga histórica	19	47
	Experiencia personal, "a ojo"	26	25
	Estado del pastizal	19	16
	Estado del animal	13	3
	Evaluación de pastizales	6	3
	Precipitaciones del año	3	3
	No sabe/no contesta	13	3
Porcentaje de establecimientos que separan potreros por ambiente (%)		6	16
Porcentaje de cada tipo de animal que se destina al cuadro con presencia de ñire (%) ³	Indistinto/Variable	73	84
	Bovino	18	0
	Ovino	9	16
Porcentaje de cada categoría de animal que se destina al cuadro con presencia de ñire (%)	Indistinto	78	85
	Vaca madre	13	9
	Oveja madre	3	6
	Capón	3	0
	Novillo	3	0
Porcentaje de época predominante de utilización de cuadros con presencia de ñire (%)	Invierno	32	33
	Primavera	23	26
	Verano	26	22
	Otoño	19	19
Porcentaje de cada objetivo de uso predominante en cuadros con presencia de ñire (%)	Sin objetivo específico	42	40
	Cría o Mantenimiento	42	16
	Parición	10	22
	Variable	3	19
	Engorde	3	3
Porcentaje de participación de cada tipo de ventajas observadas en la presencia del ñire (%)	Refugio o reparo	39	38
	Buen pasto (calidad y cantidad)	13	12
	No sabe/no contesta ⁴	48	50
Porcentaje de participación de cada tipo de desventajas observadas en la presencia del ñire (%)	Inaccesibilidad, pérdidas o dificultades en arreos	32	7
	Poco disponibilidad de pasto	6	3
	Contaminación de vellón	3	0
	No sabe/no contesta ⁴	59	90
Porcentaje de establecimientos que realizan prácticas silvícolas (%)		6	3

¹Se refiere a manejos que permiten el descanso de potreros por lo menos una vez cada dos años.

²Se refiere a realizar mediciones planificadas por lo menos cada dos años.

³Solo se tiene en cuenta los establecimientos con ganado mixto

⁴Se refiere a productores que no manifestaron opiniones respecto de ventajas y/o desventajas en la presencia de bosque.

4 Plantaciones forestales en macizo

Desde hace muchos años se ha considerado al desarrollo forestal basado en plantaciones como una alternativa importante en el oeste del Chubut, donde a diferencia de lo que ocurre en otras regiones del país, las forestaciones se pueden establecer con técnicas extensivas simples y baratas. En el caso de Santa Cruz y Tierra del Fuego no existen macizos de plantaciones forestales con fines comerciales.

4.1 Superficie, principales especies

El inicio de las forestaciones en la provincia del Chubut se encuentra en los años 70, donde el ritmo de forestación anual ha sido variable y alcanzando las 2500 ha/año en el año 2001 (Fig. 4).

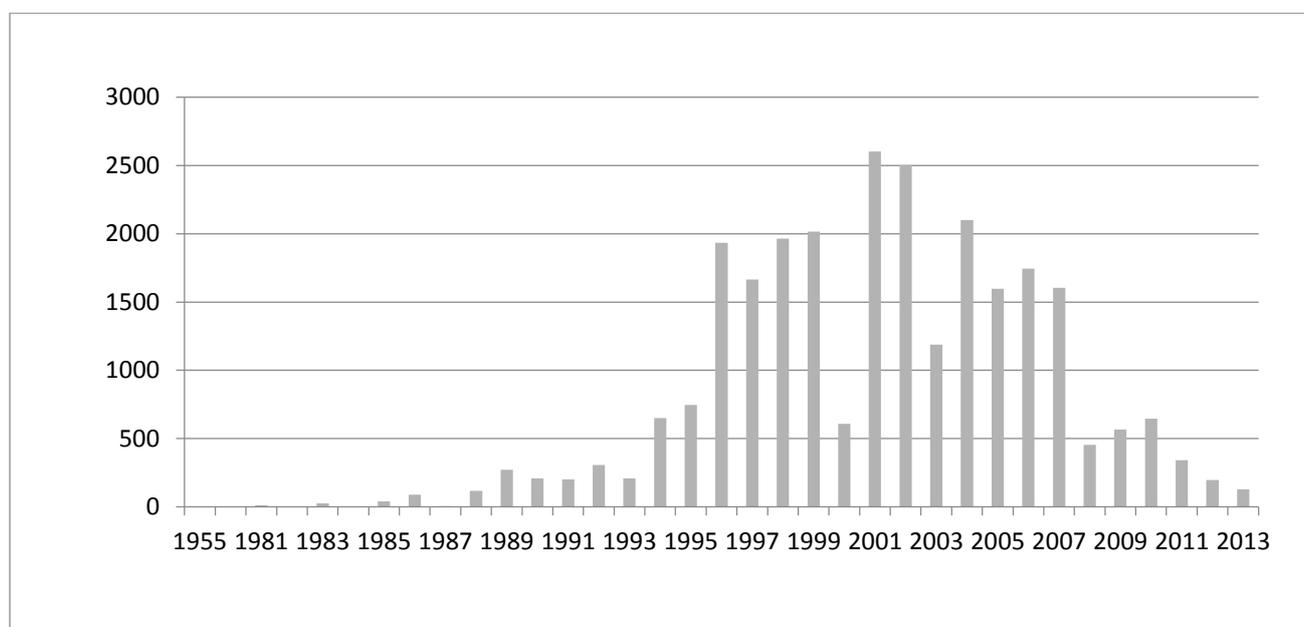


Figura 4. Superficie forestada (ha/año) en la provincia del Chubut (Fuente: Minagro-CIEFAP, 2016).

Los sitios aptos para el desarrollo de las forestaciones de secano con pinos se ubican en una angosta franja entre la zona de transición de los bosques nativos a la estepa hasta la isohieta de los 400 mm aproximadamente. Si bien los suelos aptos para forestar superan las 800.000 ha, Bava et al. (2016) han hecho una propuesta para la región basada en una evaluación ambiental estratégica de las plantaciones de unas 500.000 ha distribuidas en 5 potenciales nodos productivos. Esta propuesta considera los aspectos positivos y negativos de las mismas y realiza recomendaciones sobre su localización, diseño y manejo de acuerdo a una serie de restricciones ambientales.

La mayoría de las plantaciones forestales se han realizado con pino ponderosa (23.031 ha) y en menor medida con pino oregón y otras especies (Tabla 9). El inventario de plantaciones forestales realizado recientemente arroja una superficie total de 33.200 ha (Minagro-Ciefap, 2016).

Tabla 9. Inventario de plantaciones forestales en Chubut (Minagro-Ciefap, 2016).

Especie	Superficie plantada (ha)
Pino ponderosa	23.031
Otras	8.033
Pino contorta	741
Pino radiata	622
Pino oregón	576
Plantaciones Mixtas	193

4.2 Producción en viveros y situación de viveristas

En los años noventa, el aumento de las forestaciones con Pino ponderosa generó una importante demanda de plantines, que sostuvo a varios viveros. Con el transcurso de los años, la tasa de forestación cayó, los viveros que habían surgido disminuyeron su producción de coníferas exóticas (pino ponderosa y pino oregón mayormente), pero se empezó a incorporar la producción de especies nativas, de la mano con el creciente interés por la restauración de bosques. Sin embargo, la demanda de plantines de especies nativas nunca fue significativa. La situación actual es que la mayoría de los viveros han desaparecido, sobreviviendo mayormente los viveros institucionales, que cubren actividades de investigación o abastecen de plantas a programas institucionales específicos.

4.3 Tipos de Manejo silvicultural de plantaciones de pino

Recientemente se ha publicado el “*Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Plantaciones Forestales en el Noroeste de la Patagonia*” Es un documento muy completo y actualizado con recomendaciones para el desarrollo de las forestaciones. El mismo abarca conceptos como la planificación del manejo, el establecimiento de las plantas, los tratamiento silvícolas y el aprovechamiento teniendo en cuenta la conservación de la biodiversidad y la mantención de la calidad y cantidad de agua en las cuencas. Además de otros puntos

importantes como los Productos forestales no madereros; el establecimiento de especies nativas, el manejo y prevención de incendios forestales, la gestión de plagas y enfermedades y aspectos socio económicos.

El objetivo principal de las plantaciones es la producción de madera y en ciertos casos asociados a la producción ganadera. Para ello se cuentan con esquemas de manejo según las diferentes calidades de sitio presente en la región (Tabla 10).

Tabla 10. Ejemplo de producción forestal para un sitio medio de Pino ponderosa en Chubut.

Edad (años)	Tratamiento	N° árboles/ha	Volumen madera (m³/ha)
10	Poda y raleo a deshecho	900	
13	Segunda poda	510	
16	Tercera poda	510	
28	Raleo comercial	350	46
36	Raleo comercial	240	64
48	Corta final		401
Total			511

Una importante superficie de las plantaciones se encuentra sin un manejo adecuado de podas y raleos que dificulta alcanzar los objetivos de producción y de prevención de incendios. En este sentido es importante que se establezca una demanda de los productos que se generan en los raleos, antes de la corta final. Las industrias que utilicen esas materias primas son las que podrían traccionar la realización oportuna de las actividades de manejo que permitan llegar al turno final con madera de calidad.

En los próximos años habrá una disponibilidad cada vez mayor de rollizos finos provenientes de los raleos, pero esta materia prima tiene elevada proporción de madera juvenil con problemas de estabilidad que tendrán que ser sorteados con un adecuado tratamiento y destino. Otra dificultad se encuentra en la gran dispersión de los macizos en la región y en los baches por bajas tasas de plantación.

En la provincia de Neuquén, con un desarrollo mayor en sus forestaciones, ya existen ejemplos de industrialización con muy buenos resultados, como la elaboración de componentes para viviendas de madera (cabañeros, ladrillos de madera, paneles), productos estructurales simples y encolados (vigas laminadas), productos para terminaciones y revestimientos (machimbre, molduras, etc), productos terminados

(amoblamientos, mesas, sillas, etc), productos para la industria frutícola (pallets, tacos, tablas, etc.), postes impregnados, briquetas y biomasa para energía, entre otros.

4.4 Tipo de Producción y volúmenes

En el país, la región mesopotámica es la de mayor producción forestal proveniente de plantaciones. Le siguen en importancia las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Salta, Jujuy y el norte de la Patagonia (con menos del 10% del total). (Sanchez Acosta, 2005). A su vez, dentro de Chubut, la producción de madera se concentra en la región denominada NOCH (El Maitén, Lago Puelo, El Hoyo y Epuyén) y en la localidad de Trevelin, zona en la que se establecieron las primeras plantaciones. En el resto de la zona cordillerana de la provincia se pueden encontrar plantaciones de menor edad. El volumen total extraído de madera de estas especies en general se encuentra en aumento, conforme crecen las plantaciones, siendo la producción más importante la correspondiente a Pinos en general (pino radiata, ponderosa y murrayana) (Salvador, 2007).

Los principales productos obtenidos de estos bosques difieren según la especie. Estos rollos son procesados por aserraderos de la región y transformados, mayormente en insumos para la construcción; como tablas para encofrado, tirantes, machimbre, tablas, vigas laminadas y madera para entresijos. En el caso del pino oregón, se producen tirantes, machimbres, vigas laminadas y en muchos casos, por ser una especie de buena trabajabilidad, también se emplea en carpintería

En la provincia de Chubut se encuentran varias micro y pequeñas empresas, de tipo unipersonal o familiar. La tecnología de corte preponderante es de sierra sin fin con carro utilizando diente trabado. En algunos casos se observa la incorporación de sistemas de avance hidráulico y neumático, y el desarrollo en aspectos de seguridad industrial es escaso. Aproximadamente la mitad de la potencia instalada en la provincia corresponde a aserraderos portátiles.

En los últimos años ha habido un aumento de demanda de madera para la construcción. Sin embargo, las empresas de procesamiento de la madera ven como problema el incremento de la competencia con productos elaborados en el NEA y en Chile debido a su buen posicionamiento en el mercado y su relación precio-calidad. También se manifiestan dificultades en el abastecimiento de materia prima y en la cadena de proveedores.

Actualmente la producción de la región es deficitaria respecto al consumo, por lo cual ingresa madera proveniente del norte argentino. Se observan algunas diferencias entre los productos de origen patagónico y los del NEA, como el cepillado, el secado, el empaque o el correcto

dimensionado. En términos generales, las industrias que hoy procesan madera en la región cordillerana enfrentan un escenario de alta demanda en el mercado local y regional, al que no pueden satisfacer debido a problemas de abastecimiento de materia prima, baja escala de producción, falta de competitividad en costos y calidad regular de productos.

Para que esta rentabilidad se sostenga en el largo plazo, asumiendo que existirá suficiente materia prima y que se mantendrá la demanda, serán necesarias inversiones en tecnología que permitan alcanzar los estándares de calidad mínimos que se encuentran en el mercado. Si bien la región importa madera del norte, analizando las posibilidades de producción forestal en el largo plazo, se superaría ampliamente el consumo local/regional. Por eso habrá que analizar en el largo plazo el destino que podría tener la materia prima que se produzca.

5. Cortinas cortaviento

El viento es un factor climático, que puede, en muchos casos, llegar a ser limitante para el desarrollo de determinadas producciones agrícolas. Las cortinas cortaviento están conformadas por varios tipos de estructuras que reducen la velocidad del viento, las cuales son plantadas en Patagonia para permitir el establecimiento de árboles frutales, pasturas, y para proteger de los fuertes vientos al ganado y casas rurales. La magnitud de la respuesta varía según el tipo de cultivo (sensibilidad diferencial de las distintas especies a la velocidad del viento), la ubicación geográfica, las condiciones climáticas, el tipo de suelo y el diseño de las cortinas. Asimismo, las cortinas cortaviento pueden modificar variables microclimáticas como la temperatura, evapotranspiración y humedad del suelo, con su consecuente efecto sobre los cultivos.

En Patagonia, desde el punto de vista de la protección del suelo es importante considerar el rol de las cortinas cortaviento en reducir la erosión eólica, especialmente en zonas de charcas donde se laboreo el suelo en la época de primavera-verano donde ocurren frecuentes tormentas de vientos con ráfagas de más de 100 km/h.

5.1 Superficie, principales especies y tipos de Manejo silvicultural

En los valles irrigados de Santa Cruz existen aproximadamente 1500 Km lineales plantados como cortinas cortaviento principalmente con álamo negro o criollo (*Populus nigra* 'Italica') y *Salix* spp., lo cual representa 3.600 ha protegidas (Peri y Bloomberg, 2002). En Tierra del

Fuego las plantaciones de cortinas son realizadas principalmente para protección de cascos en establecimientos ganaderos y periurbano. En los valles de Chubut existen aproximadamente 1700 Km lineales plantados como cortinas cortaviento, principalmente con álamo negro o criollo (*Populus nigra* 'Italica'). La mayor cantidad de cortinas se encuentran en el Valle inferior del Río Chubut (VIRCH) y Sarmiento, que suma 1300 Km. Los valles cordilleranos tienen una cantidad mucho más modesta de cortinas cortaviento cercana a 210 km (Tabla 11).

Tabla 11. Longitud de cortinas cortaviento con Salicáceas en diferentes localidades de la provincia del Chubut (Minagro-Ciefap, 2016)

Área	Longitud de cortinas (km)
Alto Río Senguer	121,3
Sarmiento	492,3
VIRCH	789,8
Futaleufú	102,2
Valle del Chubut Norte y Epuyén	106,4
Valle superior del Río Chubut y Lepá	75,7
TOTAL	1687,7

Existen diferentes diseños de cortinas según el tipo de cultivo que se quiere proteger lográndose diferentes densidades lo que determina contrastantes porosidades (Peri, 1998). El uso del clon *Salix* 524/43 para cortinas cortaviento se basa en sus buenos crecimientos en diferentes condiciones de suelo y clima de Patagonia Sur (Peri y Monelos, 1998; Peri *et al.*, 2009b). Por ejemplo, en la localidad de Gobernador Gregores este clon presentó un crecimiento máximo en altura de 190 cm/año superando al testigo (álamo criollo) que creció 140 cm/año. Estos mayores crecimientos también han sido comprobados en el Valle Inferior del Río Chubut, donde actualmente se ha incrementado su plantación. Los mayores crecimientos en altura del clon *Salix* 524/43 tienen impacto sobre la respuesta de las cortinas cortavientos, ya sea logrando un área de protección determinada en menor tiempo o una mayor extensión de protección a una determinada edad desde su plantación. Por ejemplo, para proteger 100 m de una chacra de buenos suelos del valle del Río Chico se necesitarían 7 años usando una cortina densa del clon y 10 años si se usara una cortina de la misma porosidad de álamo criollo.

La introducción de nuevos clones es la primera etapa de todo programa de mejora. En la región se cuenta con resultados de 13-14 años de medición continua de la altura y diámetro

a la altura del pecho (DAP) de diversos clones de salicáceas en dos zonas contrastantes de la provincia de Santa Cruz (Gobernador Gregores y Los Antiguos). Para esto, se instalaron ensayos de introducción de clones utilizando barbados de un año con un diseño estadístico de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se manifestaron diferencias en los ritmos de crecimientos en altura para los clones ensayados en cada sitio. Para Gobernador Gregores se destacaron los *Populus x euroamericana cv I-214'* y en Los Antiguos los clones *Populus nigra cv F-V. de Garonne Naurduze* y *P. nigra cv B. de Garonne*, y entre los *P. trichocarpa* el cultivar SP 1456 fue el que mostró mejores crecimientos (Peri et al. 2009b).

En la provincia de Chubut los álamos y los sauces están asociados a los sistemas agropecuarios. Los álamos se los utiliza en plantaciones lineales, como cortinas rompevientos para proteger los cultivos y brindar reparo para el ganado. Las alamedas cumplen una función ambiental y social importante en la vida rural. Producen diversos bienes y servicios: protegen de los vientos, mejoran las condiciones micro-ambientales de los predios, aumentan el rendimiento de los cultivos, brindan reparo al ganado, producen madera y leña. Las clones de álamos más difundidos y utilizados en Chubut son aquellos pertenecientes al grupo de los balsamíferos y negros. Entre los balsamíferos se encuentran *Populus trichocarpa* "125", *P. trichocarpa* "1456", *P. trichocarpa* "Río frío", *P. trichocarpa* "919" y *P. balsamifera* "Trevelin", muy utilizados en los valles cordilleranos y en el noroeste de la provincia. Entre los álamos negros se pueden mencionar: *P. nigra* "F-Vert de Garonne Sehuil", *P. nigra* "F-Blanc de Garonne", *P. nigra* "F-Verecken M. Delion", *P. nigra* "F-Vert de Garonne Naurduze" y *P. nigra* "F-Vert de Garonne Moissac".

Los sauces están presentes en el medio rural del Chubut, encontrándolas en cortinas rompevientos, bosquetes de protección y márgenes de cursos de agua. Son aprovechados para leña, postes, varillas para alambrado, construcciones rurales y mimbre. Existen pocas especies y muchas de ellas se han naturalizado, encontrando con mayor frecuencia a los híbridos de pertenecientes al complejo *Salix alba-Salix fragilis*, *S. fragilis* y *S. caprea* (Orellana et al. 2015). En la provincia existe un gran potencial para el establecimiento de plantaciones de sauces con fines ambientales y productivos. Las aptitudes y la adaptabilidad a diferentes condiciones ecológicas de la región patagónica, convierten al sauce en una especie forestal con buenas perspectivas para la producción de madera de calidad. Sin embargo, a nivel comercial se han difundido pocos clones. En la zona de cordillera del Chubut los sauces cultivados más difundidos son *Salix matsudana x Salix alba* "Ragonese 524/43", *Salix viminalis*. "gigante Aldea Escolar" y *Salix caprea* "Arroyo Blanco".

Para poder ampliar la disponibilidad de material base y aumentar la diversidad genética de álamos y sauces en Patagonia, el INTA EEA Esquel está explorando nuevos genotipos de álamos y sauces. El uso múltiple de las salicáceas y la demanda creciente de productos maderables constituyen las principales oportunidades para potenciar su cultivo.

Además, en Chubut existe un área potencial importante, no cuantificada, para el cultivo de las salicáceas bajo riego, localizada a lo largo del Río Chubut, Sarmiento y valles cordilleranos. En este último caso, el cultivo puede hacerse en secano, pero es recomendable realizar riegos complementarios durante la etapa de establecimiento. Davel et al. (2013), determinaron en base a estudios de suelo, un potencial para el cultivo de salicáceas de 12.918 ha para la zona del Valle superior del Río Chubut.

Además, en la región se conoce la reducción relativa de la velocidad del viento y la longitud de la zona que protegen en función de la porosidad y la distancia desde la cortina cortaviento. Las plantaciones con álamos y sauces pueden ser utilizadas con fines de protección, paisajísticos y productivos, llegando a constituir en un futuro cercano, un importante recurso económico y ambiental para la región.

5.2 Producción maderera de las cortinas cortaviento

Las cortinas cortaviento pueden ser diseñada como doble propósito: protección de cultivos y producción de madera. Para esto en la región Patagonia Sur se han desarrollado modelos biométricos que nos permiten estimar la producción de las cortinas cortaviento. Poder predecir el crecimiento en altura permite cuantificar el área de cultivo protegida. Mientras que al predecir el crecimiento y su dinámica, se puede establecer la rentabilidad maderera de las cortinas. La predicción del crecimiento está definida por la edad, la calidad de sitio, el status de competencia y las condiciones de plantación (espaciamiento y labores culturales previas) Peri y Martínez Pastur (1998) elaboraron modelos biométricos (volumen, índice de sitio, crecimiento diametral y dinámica de copa) para *P. nigra cv italica* en diferentes sitios, condiciones de copa y distanciamientos en cortinas cortavientos de Santa Cruz.

A modo de ejemplo, en la Figura 5 se presenta la evolución del volumen bruto a partir de los modelos ajustados para 100 m lineares de cortinas simples de *P. nigra cv italica* creciendo en una calidad de sitio SI_{40} 18 m para dos distanciamientos entre árboles: de 0,6 m que representa una cortina de tipo densa (porosidad <15%) y de 1,5 m correspondiente a una cortina de tipo semipermeable (porosidad entre 15-45%). El volumen acumulado a los 40

años fue de 107 m³/100 m (crecimiento volumétrico medio de 2,7 m³/año/100 m) para las cortinas densas y de 254 m³/100 m (crecimiento volumétrico medio de 6,3 m³/año/100 m) para las cortinas semipermeables.

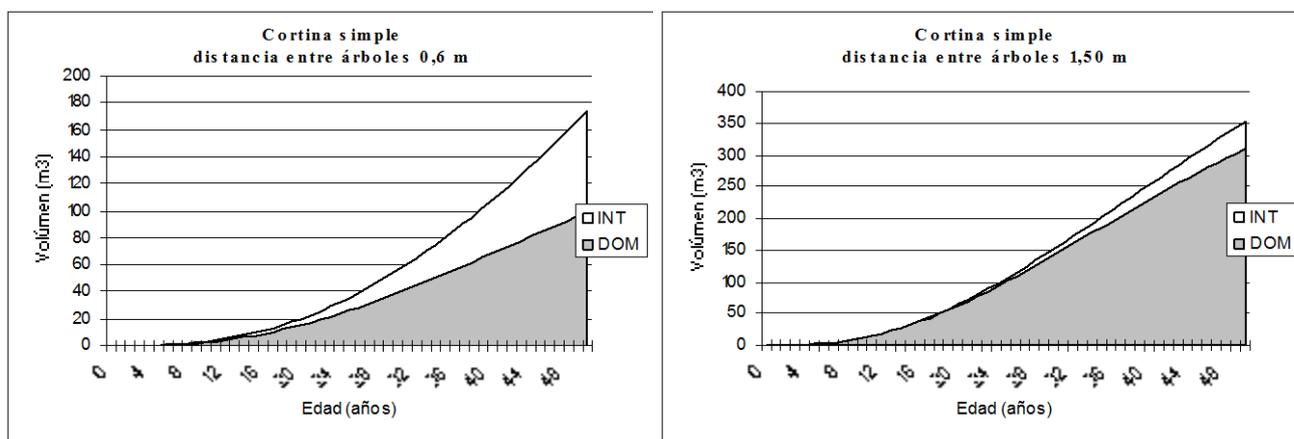


Figura 5. Evolución del volumen bruto para 100 m lineares de cortinas simples de *P. nigra cv italica* creciendo en una calidad de sitio SI₄₀ 18 m para dos distanciamientos entre árboles y condiciones de copa (Dom= dominantes; Int= intermedios) en Santa Cruz.

Estos modelos biométricos (volumen, índice de sitio, crecimiento diametral y dinámica de copa) se aplicaron en forma práctica para *P. nigra cv italica* en diferentes calidades de sitios relacionados a los tipos de suelos, condiciones de copa y distanciamientos en cortinas cortavientos del Valle inferior del río Chubut, afectando dichos modelos al relevamiento de las cortinas cortaviento del valle. El valle inferior del Río Chubut es un valle aluvial que posee unas 40.000 hectáreas, de las cuales se riegan 24.380 ha. El 41% de las cortinas cortavientos se desarrollan en la *Clase de Suelo 2* (suelos para papa, alfalfa de corte de altos rendimientos y cultivos hortícolas en general), el 16% en la *Clase de Suelo 3* (buenos suelos para pasturas consociadas, alfalfa de corte de medianos rendimientos, alfalfa para semilla y algunos cultivos hortícola tolerantes) y el 20% en la *Clase de Suelo 4* (suelos para pasturas, medianos a bajos rendimientos con limitaciones provocadas por salinidad, sodicidad y capacidad de drenaje). Cada clase de suelo presentó un rango de crecimiento en altura, lo que demostró que la clasificación edáfica posee un cierto grado de heterogeneidad en las características físico-químicas del suelo, lo que incide en el crecimiento en altura de los árboles. Es decir, cortinas cortaviento creciendo en suelos de *Clase 3*, alcanza a los 40 años de edad entre 19 y 16 m de altura, con un valor medio de

17,5 m. La altura máxima media predecible alcanzada a los 60 años en un suelo *Clase 4* fue de 15 m (rango de 13 a 17 m), en la *Clase 3* de 21,5 m (20-23 m) y 25 m (24-26 m) para *Clase 2*. El crecimiento máximo encontrado en el valle inferior del río Chubut fue de 1,12 m/año para un $IS_{40}= 22$ m y de 0,452 m/año para $IS_{40}= 12$ m.

En Chubut, de acuerdo a algunos antecedentes, los clones de álamos negros que mejor se comportan en la zona de cordillera son en primer lugar el *P. nigra* "F-Vert de Garonne Seuil", seguido del *P. nigra* "F-Vert de Garonne Moissac" y *P. nigra* "F-Vert de Garonne Naurduze", con incrementos en diámetro de 1,41 a 1,52 cm/año y 0,97 y 0,87 m/año en altura (Hollmann et al. 2011). En cuanto a los álamos balsamíferos, los mismos autores indican que los clones destacados son el *P. trichocarpa* "125", *P. trichocarpa* "1456" y *P. trichocarpa* "919" con crecimientos anuales en diámetro de 1,9 a 1,4 cm, y crecimientos de altura de 1,06 a 0,8 m/año. Estudios realizados en cortinas de *P. nigra* "Italica", en valles cordilleranos del noroeste del Chubut cultivados en secano, indican que el crecimiento en altura y diámetro son muy variable de acuerdo al sitio. Amico (2010) menciona que este clon tiene crecimientos en diámetro de 0,62 a 2,28 cm/año y crecimientos en altura de 0,44 a 1,46 m/año. En cuanto al crecimiento en volumen, los estudios realizados en esta zona por el mismo autor indican que varían entre 0,19 y 8 m³/año/100 de cortina.

Para la provincia de Chubut existen tablas de predicción de volumen y modelos para estimar el volumen de cortinas álamo criollo en valles cordilleranos (Amico y Bava 2009; Amico et al. 2009). También para la región andina, existen funciones de índice de sitio ajustadas por Amico et al. (2010) y Amico et al. (2011). Los IS encontrados en la zona fueron de 17 a 37 m para una edad de referencia de 25 años. En base a estos valores se clasificaron los sitios en: I Excelente (IS: 33 a 37), II Muy bueno (IS: 29 a 33), III Bueno (IS: 25 a 29), IV Regular (IS: 21 a 25) y V Malo (IS: 17 a 21) (Amico et al. 2010). Para esta zona, Amico (2010) evaluó modelos que permiten estimar el IS a partir de variables ambientales, teniendo en cuenta la profundidad efectiva del suelo, altitud y contenido de nitrógeno en el suelo.

En síntesis, los modelos brindan herramientas sencillas para el manejo agrosilvícola de las chacras. Por un lado permite predecir el área de protección al viento y por otro, permite planificar y optimizar el manejo y aprovechamiento forestal de la cortina cortaviento.

Uso de la madera de las cortinas cortaviento: El álamo criollo es uno de los clones más cultivados en la Patagonia e históricamente se ha utilizado su madera en la región como

poste corto y leña. Sin embargo, nunca ha existido un aprovechamiento intensivo de ella en Patagonia Sur debido a su baja durabilidad natural. La aplicación de sustancias y tratamientos preservadores permitiría incrementar la vida útil de su madera en servicio. Existen antecedentes en que se evaluaron los niveles de absorción de solución de creosota en distintas concentraciones y la retención de CCA, aplicados mediante los tratamientos de célula llena, célula vacía y baño en caliente y frío (Díaz et al., 2002). Se utilizaron probetas de álamo criollo de reducidas dimensiones, procedente de dos zonas de cultivo en la provincia de Santa Cruz: Los Antiguos y Gobernador Gregores. En estos estudios se corroboró que la procedencia de cultivo y los parámetros silviculturales influyeron sobre la densidad, la tasa de crecimiento y las variables anatómicas seleccionadas. Los resultados obtenidos son muy importantes dado que aportan antecedentes válidos sobre la tratabilidad de la madera del álamo criollo, especie ampliamente cultivada en cortinas cortaviento en la provincia de Santa Cruz. Para su recomendación final se necesita aún, de una fase de comprobación a campo y con material de dimensiones comerciales. También existe el potencial del uso en cajonería y muebles.

En Chubut, si bien los álamos se utilizan como cortinas, es muy importante lo que ofrecen a nivel local en cuanto a producción de madera y leña. La madera de álamo es utilizada para encofrados, construcciones rurales, tirantería de techos y muebles. Algunos productores también la aprovechan para leña, postes y varillas para alambrados. De acuerdo a la información suministrada por la DGBYP del Chubut, el 88,5% de la madera de álamo se destina a aserrío, 10% para leña y 1,5% para postes para alambrado y varillas (Davel et al 2015).

6. Incendios forestales

Los incendios forestales en la región son más severos y de mayor magnitud en la provincia de Chubut, siendo la fuente principal de degradación y deforestación de los bosques nativos e implantados. En el noroeste de la provincia de Chubut, en áreas de jurisdicción nacional y provincial, ocurrieron durante la temporada estival 2014/2015 grandes incendios que, en conjunto abarcaron más de 40.000 ha (Mohr-Bell 2015). Particularmente, dentro de la jurisdicción provincial, tres fueron las zonas más afectadas: Cholila, El Turbio, y Lago Puelo-Epuyén. Los eventos, de manera similar a los grandes incendios registrados en los años

1944 y 1945 se dieron luego del fenómeno natural de floración y muerte de la caña colihue que presenta una recurrencia de unos 70 años.

En las últimas trece temporadas de incendios forestales suman aproximadamente 87.000 ha, lo cual representa 9,6% de los bosques nativos de la provincia. La superficie media anual afectada (periodo 2002-2014) fue de 3915 ha/año con unos 167 focos en promedio por temporada.

El área afectada presenta un relieve montañoso, con altitudes que van desde los 350 msnm hasta los 1500 msnm, con bosques, mallines, turberas, valles, altas cumbres, glaciares, lagos y ríos. Contiene diferentes especies de flora y fauna típicas del bosque andino patagónico y en algunos sectores, del bosque valdiviano. Posee importantes valores ecológicos, en cuanto a biodiversidad, cuenta con varias especies animales y vegetales endémicas. En cuanto a sus valores socioeconómicos, en la zona se realizan actividades económicas, que tienen su soporte en la calidad ambiental del área, como el turismo, el deporte y la producción ganadera.

7. Impacto de las políticas de fomento al sector forestal en Patagonia

Sur

El Gobierno Argentino ha demostrado su preocupación por el deterioro del medioambiente a través de la implementación de la Ley N° 26.331 de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos” sancionada en Noviembre de 2007, y cuya Autoridad Nacional de Aplicación es la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS). Esta herramienta de política forestal es considerada un hito en la gestión de los recursos forestales al establecer los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación y manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales que estos brindan a la sociedad, como así también la realización de un Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) por parte de los estados provinciales que, de acuerdo a la Constitución Nacional, tienen el dominio originario de los recursos naturales existentes en sus territorios. Este OTBN debe realizarse de acuerdo a 10 criterios de sustentabilidad y establece las diferentes categorías de conservación en función del valor ambiental de las distintas unidades de bosque nativo y de los servicios ambientales que estos presten. La Categoría I (rojo) corresponde a sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse; la Categoría II (amarillo) representados por sectores de mediano valor de conservación, que podrán ser sometidos a

diversos usos (aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica), y la Categoría III (verde) representando sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad. Esta ley establece un régimen de compensación económica a los propietarios de bosques nativos por los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad. Esta compensación económica proviene del Fondo Nacional para el Enriquecimiento y la Conservación de los Bosques Nativos, creado por dicha ley y distribuido anualmente a las provincias que tienen aprobado por Ley su OTBN y acreditado por la Autoridad Nacional de Aplicación.

Además, según datos de los Ordenamientos Territoriales Provinciales de Bosque Nativo (OTBN), más del 60% corresponden a la categoría II o “amarillo” en el marco de la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos N° 26.331. En esta categoría es posible presentar Planes de Manejo silvopastoril. En este contexto, analizando los principales resultados de la aplicación de la Ley N° 26.331 en Patagonia (provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego) para la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP) en el período 2010-2015, se observó la presentación de 125 planes, de los cuales 60 son Planes de SSP (Fig. 6). La superficie de bosque nativo afectada a planes de manejo bajo uso silvopastoril fue de 171.791 ha, lo cual representa el 61,2% del total de planes de manejo financiados por la Ley en la región. Existen además Pautas de Manejo SSP, basado en el conocimiento generado en la región, para la presentación de planes en algunas provincias como Chubut y Santa Cruz.

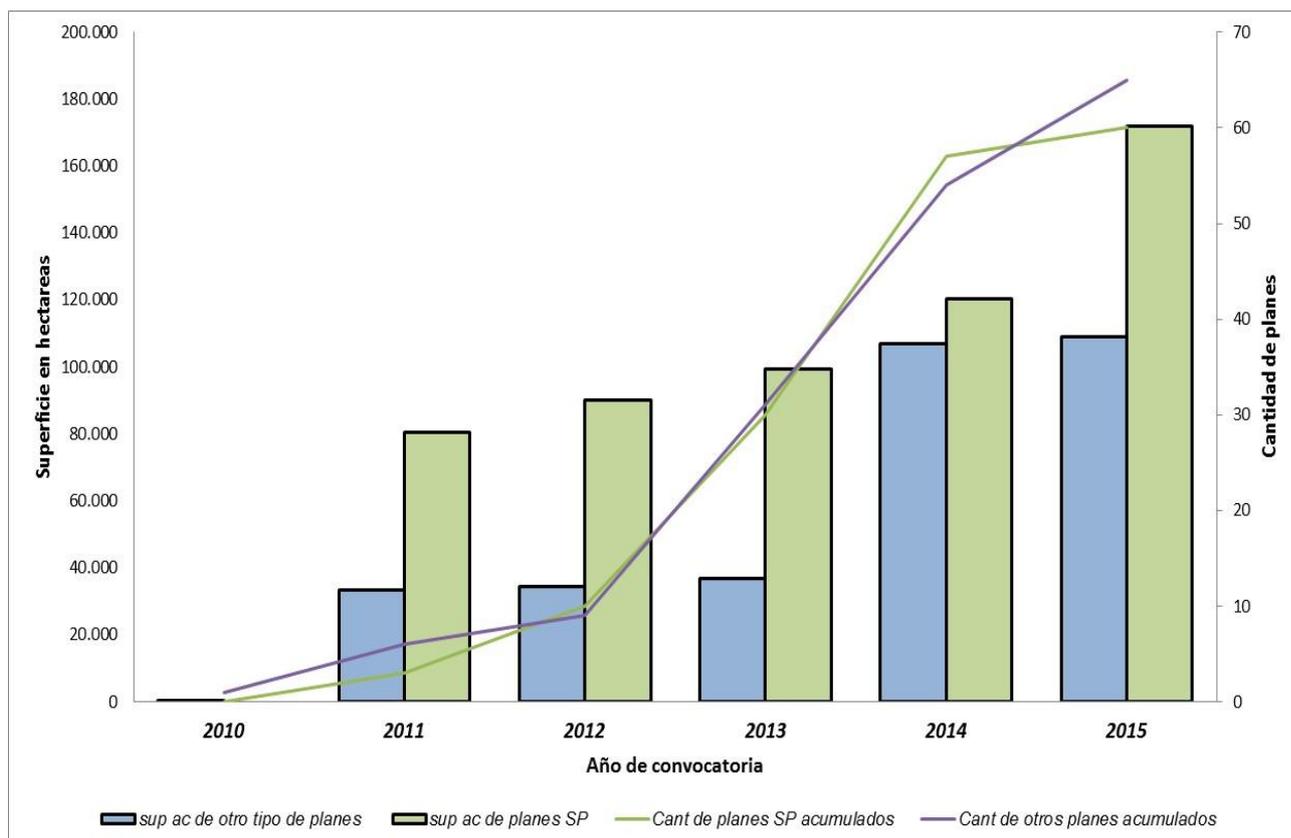


Figura 6. Superficie (ha) y cantidad de planes (PM) acumulados por tipo de modalidad para la Región Patagónica.

El Gobierno Nacional, a su vez, fomenta las plantaciones forestales mediante aportes económicos no reintegrables y beneficios fiscales, a través de la Ley N° 26.432, que prorroga hasta el 2019 los beneficios de la promoción establecidos en la Ley N° 25.080 de “Inversiones para Bosques Cultivados” siendo la autoridad de aplicación el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP). Las actividades forestales que comprenden van desde la obtención de las semillas, la implantación y manejo de las forestaciones, la industrialización de la madera y hasta la actividad de enriquecimiento de bosque nativo. En este sentido, se beneficia la instalación de nuevos proyectos foresto-industriales (integración entre plantaciones e industrias forestales) y las ampliaciones de los existentes, siempre y cuando se aumente la oferta maderera a través de la implantación de nuevos bosques, contemplando un estudio de impacto ambiental y adoptando las medidas adecuadas que aseguren la máxima protección forestal. El sector se ha visto beneficiado por la aplicación de esta Ley con un aporte directo a los productores forestales, por parte del Gobierno Nacional desde el año 2000 y hasta el presente por el apoyo económico no reintegrable. Este beneficio alcanzó hasta hoy a 20.274 productores que realizaron plantaciones,

principalmente a pequeños como medianos de todo el país que representaron el 95% de las resoluciones de pago. Esta política de fomento representó en el periodo 2000-2014 una superficie de 380.354 ha forestadas. A estos valores hay que sumarle el pago por planes de poda, raleo y manejo de rebrote a 3.098 productores.

En Patagonia Sur, la única provincia que efectúa plantaciones forestales con especies exóticas a nivel provincial es Chubut. La promoción a la actividad forestal está dando sus frutos. En la actualidad en la provincia de Chubut hay aproximadamente 30.000 ha de forestaciones, en su mayoría de pino ponderosa, plantadas con la finalidad de tener materia prima para abastecer a la industria forestal. La tasa de forestación de cortinas cortaviento, plantaciones de coníferas en seco y enriquecimiento del bosque nativo, como así también las superficies podadas y raleadas se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. Evolución (periodo 2007-2014) de la superficie (hectáreas) de plantaciones forestales, podas, raleos y enriquecimiento de bosque nativo en la provincia Chubut en el marco Ley N° 25.080 de “Inversiones para Bosques Cultivados”. Fuente: Subsecretaría de Bosques del Chubut).

Actividad	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Plantación cortina bajo riego	274	121	6	35	137	12	44	47
Plantación macizo en seco	1431	413	348	837	763	447	429	324
Poda	140	1112	1124	1474	684	1225	1371	903
Raleo	351	1044	1028	1277	578	1140	927	645
Enriquecimiento de Bosque Nativo	23	43	100	16	-	-	-	-

Los grupos que se beneficiarían en el corto plazo son los plantadores forestales (muchos desocupados rurales que requieren hoy de asistencia social para subsistir), los viveristas y los productores cuyos campos perdieron receptividad. En el mediano plazo se beneficiarían quienes se dediquen a la foresto-industria, al comercio maderero o agropecuario y a toda la cadena productiva que dinamizan las forestaciones.

8. Aspectos críticos que afectan la sustentabilidad de los sistemas productivos forestales

Las metas de las líneas de acción a partir de políticas deberían apuntar a colaborar al crecimiento sustentable del sector forestal. Para lograr esos objetivos, se considera

importante unir las capacidades del Estado (trabajo mancomunado y articulado con los estados provinciales, regionales y otros organismos nacionales) a las del sector privado (empresas y producción de los pequeños y medianos productores forestales). En este sentido, se ha iniciado para Patagonia el proceso desarrollado entre el Ministerio de Agroindustria y el MAyDS de articulación de acciones con el fin de establecer el marco general y los principales lineamientos para que las actividades ganaderas en zonas de bosques nativos (“Manejo de Bosques con Ganadería Integrada, MBGI”), cumplan los criterios de sustentabilidad ambiental, económica y social, pilares básicos del desarrollo sostenible y presupuesto mínimo según la Ley N° 26.331. Se pretende que esta propuesta brinde el marco para constituir al uso sustentable de los bosques nativos como una alternativa de desarrollo frente al cambio de uso del suelo. La coordinación con otros regímenes de nacionales de incentivos a la producción ganadera, como por ejemplo la Ley N°25.422 para la Recuperación de la Ganadería Ovina (prorrogada hasta 2021 por la Ley N°26.680) gestionada por el Ministerio de Agroindustria y con objetivos y estrategias totalmente compatibles con la implementación de sistemas silvopastoriles permitiría sinergizar la producción forestal y ganadera con efectos sociales y ambientales positivos. Las metas, a su vez, deberían responder a las necesidades de desarrollo regional con dinamismo, eficacia y flexibilidad suficientes para su aplicación en un contexto complejo de asimetrías entre regiones, con factores de incidencia como la competencia por usos alternativos del suelo y por los recursos financieros, las demandas sociales de diferentes tipos y a la integración con otras actividades agropecuarias. En este sentido, la implementación de los sistemas silvopastoriles no sólo es un proceso de gestión de conocimiento sino principalmente, consiste en la gestión colectiva a partir del diálogo, el aprendizaje, la negociación y la construcción de redes multi-actorales que posibiliten generar soluciones adecuadas a los múltiples problemas y demandas que expresan los territorios. Por lo tanto el desarrollo territorial rural debe impulsar procesos de planificación y ordenamiento territorial de tal manera que se puedan equilibrar e integrar el uso del suelo, los recursos naturales en un marco de sustentabilidad en el tiempo. Por ejemplo, el Ordenamiento Territorial de los bosques nativos en sus 3 diferentes categorías de conservación en el marco de la Ley 26.331 no fue establecido con el enfoque de Desarrollo Territorial Rural. Las provincias podrían establecer donde desarrollar los sistemas silvopastoriles, tanto en bosque nativo con plantaciones forestales, articulando las políticas nacionales con los objetivos de desarrollo territorial provincial. De esta manera se puede

optimizar el acceso a los recursos, las inversiones públicas y mejorar el uso de los recursos naturales.

Por otro lado, el sector forestal reconoce el gran avance tecnológico vinculado con la producción primaria en lo que respecta a la existencia de material genéticamente mejorado y también a la disponibilidad de paquetes tecnológicos tendientes a aumentar la productividad y la calidad de la madera. Los instrumentos de promoción de los sistemas silvopastoriles y la actividad forestal en general como los aportes no reintegrables deben propender no sólo a incrementar la superficie plantada sino también a aplicar las mejores prácticas forestales en bosques nativos. En este contexto es central la articulación con entidades de políticas forestales y de desarrollo del país.

Por lo expresado se considera fundamental y estratégico mantener la continuidad de las políticas de subsidios forestales (nacionales y/o provinciales) con el fin de sostener constante la tasa de plantación y a futuro poder lograr continuidad en el ciclo de plantación-aprovechamiento en los polos madereros.

9. Análisis de prospectiva y futuras líneas de acción

Para tender a las inversiones y la innovación tecnológica, el sector forestal deberá contar con un sistema amplio de oferta de servicios, mecanismos de vinculación empresarial y la creación de polos tecnológicos consustanciados con los procesos de manejo forestal sustentable. La cadena productiva forestal incluye la etapa de producción de materia prima y una etapa industrial, que abarca desde la elaboración primaria hasta la secundaria. En este sentido, una condición importante para el crecimiento económico, tanto privado como público, es la incorporación de valor agregado a los productos forestales y ganaderos derivados de los sistemas silvopastoriles. Principalmente en los sistemas silvopastoriles con plantaciones, la especialización puede conducir mucho más rápidamente a la obtención de productos competitivos a partir de la transformación de la producción primaria, si se incluyen instrumentos de políticas que tiendan a la complementariedad de las pequeñas industrias. El mantenimiento de la biodiversidad y las funciones proveedoras de servicios ambientales en los ecosistemas forestales es un aspecto central del desarrollo de los sistemas silvopastoriles en Patagonia. La conservación y las buenas prácticas de manejo deben ser complementarias espacial y temporalmente.

Bibliografía

- Amico I, Bava J. (2009) Determinación del volumen de madera de cortinas rompevientos de álamo negro. Carpeta Técnica. INTA EEA Esquel. Forestal 18: 83-86.
- Amico I, J. Bava J, Calderón A (2009) Tabla de volumen para *Populus nigra* 'Italica' en plantaciones lineales en el noroeste de Chubut. En: Actas Jornadas de Salicáceas 2009. Mendoza, 15 al 17 de abril de 2009. 7 pp.
- Amico I (2010) Efecto de las variables ambientales sobre el crecimiento y productividad de *Populus nigra* "Italica" en plantaciones lineales del noroeste del Chubut. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Mendoza. 230 pp.
- Amico I, J. Bava J, Calderón A. (2010) Índices de calidad de sitio de *Populus nigra* 'Italica' en plantaciones lineales en el noroeste de Chubut. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCuyo 42 (1): 147-158.
- Amico I, Bava J, Calderón A. (2011) Curvas de Índice de Sitio para *Populus nigra* 'italica' establecido en plantaciones lineales en el noroeste de Chubut. En: Actas 3º Congreso Internacional de Salicáceas en la Argentina. Neuquén. Marzo 2011.. 8 pp
- Bahamonde HA, Peri PL, Alvarez R, Barneix A (2012) Producción y calidad de gramíneas en un gradiente de calidades de sitio y coberturas en bosques de *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oerst. en Patagonia. Ecología Austral 22: 62-73.
- Bava J (2003) El uso forestal de los bosques de lenga argentinos y la certificación de manejo del Forest Stewardship. Council. Quebracho 10: 53-59.
- Bava J, Loguercio G, Orellana I, Ríos Campano MF, Davel M, Gonda HE, Heitzmann L, Gómez M, González MA, Salvador G, Zacconi G. (2016) Evaluación Ambiental Estratégica. Una visión sobre dónde y cómo forestar en Patagonia. CIEFAP – FUNDFAEF, 119 pp
- Davel MM, Río Campano F, Peri PL, Arquero D, Alonso V, Li S (2013) Desarrollo Agroforestal con cortinas de salicáceas en el Valle Superior del Río Chubut. Actas de las II Jornadas Forestales de patagonia Sur – 2º Congreso Internacional Agroforestal Patagónico. Calafate, santa Cruz. 16 al 18 de mayo de 2013.
- Davel MM, Barbé A, Arquero D, Havrylenko S (2015) Los álamos y los sauces en la Región Patagónica. Ciefap, 83 pp.
- Díaz B., Luna M.L., Keil G.D., Otaño M.E., Peri P.L. (2002) Comportamiento de la madera de *Populus nigra* cv. itálica ante la preservación con creosota y CCA. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales 11 (2): 325-338.
- Echevarria DC, von Müller A, Hansen N, Bava J (2014) Manejo de carga ganadera bovina y altura de plantas para reducir el daño por ramoneo en regeneración de *Nothofagus antarctica* en Patagonia, Argentina. Bosque 35: 357-368.
- Fertig M, Hansen N, Tejera L (2007) Producción forrajera en bosques de *Nothofagus antarctica* (ñire). Actas IV Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales, p. 19, San Luis, Argentina
- Fertig, M., Hansen, N., Tejera, L. (2009) Productividad y calidad forrajera en raleos en bosques de ñire *Nothofagus antarctica*. Actas Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, pp. 358-363. Posadas, Misiones.
- Gea, G.; Martínez Pastur, G.; Cellini, J.M. y Lencinas, M.V. (2004) Forty years of silvicultural management in southern *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser primary forests. For. Ecol. Manage. 201(2-3): 335-347.

- Hansen N, von Müller A, Lloyd C (2014) Disponibilidad forrajera en el Bosque Andino Patagónico: Un aspecto clave a considerar en el ajuste de cargas ganaderas bovinas para tender a un manejo sustentable. Cartilla Técnica N° 49 INTA EEA Esquel.
- Hollmann D, Davel M, Amico I (2011) Evaluación de cultivares del género *Populus* sp. para su utilización en cortinas cortaviento en la zona Andina de la provincia del Chubut. En: Actas 3° Congreso Internacional de Salicáceas en la Argentina. Neuquén. 9 pp.
- Lloyd C, Ciari G, Buduba C, von Müller A (2012) Manejo de las Reservas de la Provincia del Chubut en el Área Cordillerana – Propuesta Técnica de Zonificación y Manejo. Capítulo Potencialidad Agropecuaria. Informe Técnico para la Dirección General de Bosques y Parques del Chubut.
- Martínez Pastur G, Cellini JM, Peri PL, Vukasovic R, Fernández C (2000) Timber production of *Nothofagus pumilio* forest by a shelterwood system in Tierra del Fuego (Argentina). *Forest Ecology and Management* 134: 153-162
- Martínez Pastur G, JM Cellini, MV Lencinas, R Vukasovic, R Vicente, F Bertolami, J Giunchi (2001) Modificación del crecimiento y de la calidad de fustes en un raleo fuerte de un rodal en fase de crecimiento óptimo inicial de *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser. *Ecología Austral* 11: 95-104.
- Martínez Pastur G, Cellini JM, Lencinas MV, Peri PL (2008) Potencialidad de la cosecha y rendimiento industrial de bosques de *Nothofagus antarctica* en Tierra del Fuego (Argentina). *Proceedings IV Congreso Chileno de Ciencias Forestales*, Talca, Chile, 10 pp.
- Minagro-CIEFAP (2016) Inventario Nacional de plantaciones, Región Patagonia. Informe interno con resultados preliminares de la provincia de Chubut, 8 pp.
- Mohr-Bell D (2015) Superficies afectadas por incendios en la región Bosque Andino Patagónico durante los veranos de 2013-2014 y 2014-2015.
- Orellana IA, Amico I, Bonanca T, Lateulade I (2015) Invasiones de sauces en las cuencas de los ríos Futaleufú y Chubut. Simposio RAE. Comodoro Rivadavia.
- Ormaechea S, Peri PL, Cipriotti P, Anchorena J (2010) Producción y calidad de lana bajo diferentes manejos ganaderos en un establecimiento con bosque de ñire en Santa Cruz. 1st Congress on Patagonian Agroforestry (International), Coyhaique, Chile, p 323
- Ormaechea, S., Peri P.L., Anchorena, J., Cipriotti, P. (2011) A comparison of two types of sheep grazing management in a forest-grass steppe ecotone in southern Patagonia. *Actas IX International Rangeland Congress*, pp. 661. Rosario, Santa Fé.
- Parodi M, Paredes D, Quiroz D. (2015) Estado de la actividad forestal de planes de Manejo forestal en los bosques de producción de Tierra del Fuego, Argentina. Dirección General de Bosques - Dirección de Manejo Forestal de Tierra del Fuego. 31 pp
- Peri P.L. (1998) Eficiencia de cortinas protectoras: Efectos de parámetros estructurales en la reducción del viento, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Quebracho* 6: 19-26.
- Peri P.L., Martínez Pastur G. (1998) Crecimiento en cortinas cortaviento de *Populus nigra* cv. *italica* en Patagonia, Argentina. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* 7: 73-83.
- Peri P.L., Monelos L. (1998) Ensayos de introducción de clones de salicáceas en Patagonia Sur. In: *Proceedings Primer Congreso Latinoamericano de IUFRO*. Tema 2 (14): *Sistemas Integrados de Producción y Desarrollo Rural*. Valdivia, Chile, 22-28 November 1998.

- Peri P.L., Battro P., Sendín M. (1998) Uso de modelos de crecimiento en cortinas cortaviento de *Populus nigra* cv *italica*, relacionado a las características de suelos y al inventario de existencias, en el valle inferior del río Chubut. Publicación Técnica Forestal N° 10 Convenio UNPA-INTA-CAP. 18 pp.
- Peri P.L., Bloomberg M. (2002) Windbreaks in South Patagonia- Growth models, windspeed reduction and effects of shelter on crops. *Agroforestry Systems* 56: 129-144.
- Peri PL, Sturzenbaum MV, Monelos L, Livraghi E, Christiansen R, Moretto A, Mayo JP (2005) Productividad de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de ñire (*Nothofagus antarctica*) de Patagonia Austral. In: *Proceedings III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano*, Corrientes, Argentina, 10 pp
- Peri PL (2008) Respuesta de ovinos a pastizales creciendo en diferentes cobertura de copas en sistemas silvopastoriles de ñire (*Nothofagus antarctica*) en Patagonia Sur, Argentina. *Zootecnia Tropical* 26: 363-366.
- Peri PL (2009a) Sistemas silvopastoriles en Patagonia: revisión del conocimiento actual. In: *Proceedings of the 1st National Congress of Silvopastoral Systems*, Misiones, Argentina. INTA Editions, pp 10-26
- Peri P.L. (2009b) Evaluación de pastizales en bosques de *Nothofagus antarctica* – Método Ñirantal Sur. *Actas Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles*, pp. 335-342, Ediciones INTA. Posadas, Misiones, 14 al 16 de Mayo 2009.
- Peri P.L., Hansen N., Rusch V., Tejera L., Monelos L., Fertig M., Bahamonde H., Sarasola M. (2009a). Pautas de manejo de sistemas silvopastoriles en bosques nativos de *Nothofagus antarctica* (ñire) ñire en Patagonia. *Actas Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles*, pp. 151-164. Posadas, Misiones.
- Peri P.L., Monelos H.L., Sepulveda E., Arriola H.D. (2009b) Resultados Finales de Ensayo de Introducción de Clones de Salicáceas en el Noroeste de la Provincia de Santa Cruz. *Actas Jornadas de Salicáceas*, 7 pp., Comisión Nacional del Álamo - Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, 15-17 Abril 2009.
- Peri P.L.; Hansen N.E.; Bahamonde H.A.; Lencinas M.V.; Von Müller A.R.; Ormaechea S.; Gargaglione V.; Soler R.; Tejera L.E.; Lloyd C.E.; Martínez Pastur G. (2016) Silvopastoral systems under native forest in Patagonia Argentina. In: *Silvopastoral Systems in Southern South America* (Eds. Peri P.L.; Dube F.; Varella A.), Chapter 6, pp. 117-168. *Advances in Agroforestry*, Springer International Publishing, Switzerland. ISBN 978-3-319-24107-4.
- Salvador G, Fernández V, Robles G (2007) Mercado de madera para la construcción proveniente de plantaciones. Estudio exploratorio en la provincia del Chubut.
- Sánchez Acosta M, Vera L (2005) Situación Foresto – Industrial de Argentina al 2005, III Simposio Ibero-Americano de Gestión y Economía Forestal. San Pablo, Brasil.
- Subsecretaría de Bosques-CIEFAP-INTA (2015) Programa integral de manejo y restauración de las grandes áreas afectadas por los incendios forestales de la temporada 2014-2015 en la provincia de Chubut. 144 pp.