



Ministerio de Agroindustria Presidencia de la Nación

Inventario de Cortinas y Macizos bajo riego en Patagonia

REGION PATAGONIA

Mayo 2017



Equipo técnico:

Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial de la Nación:

Ing. Agr. Roberto Benítez, Ing. Agr. Matías Gaute, Ing. Agr. Juan Poch, Téc. Ftal. Marcelo Yorio, Téc. Cart. Nora Clemente, Ing. Agr. Nahuel Tripodi, Ing. Ftal. Natalia Acosta, Ing. Agr. Mauro Serventi, Ing. Agr. Guillermo Melzner, Ing. Ftal. Julio García, Ing. Ftal. Gabriel Zalazar, Agustín Demarco, Giuliana Bertoldi, Julieta Askenazi, Pablo A. Masera, Mercedes Ciccale Smit, Paula Bosio, Gonzalo Sciortino, Matías Rógura, Gabriel Spinetto, Catalina Albamonte, María Paula Bosio, Sabrina Capelli, Chiara Guglielmetti, Elizabeth Haug, María Carolina Parra, Anabela Vuillermet, Bruno Wodicka.

CIEFAP:

Dr. José Bava, Dr. Ing. Ftal. Héctor Gonda, Dr. Ing. Ftal. Gabriel Loguercio, Ing. Ftal. Dario E. Arquero, MSc. Miguel M. Davel, Ing. Ftal. Diego Mohr Bell.

Dirección General de Recursos Forestales de la Provincia de Neuquén:

Téc. Ftal. Uriel Mele.

Subsecretaría de Recursos Forestales de la Provincia de Río Negro:

Ing. Ftal. Marcelo Perdomo, Téc. Agr. Juan Carlos Baffoni, , Ing. Ftal. Aníbal Garcés, Pedro Loyola, Bernardo Ramón Loyola, Jorge Torres, Cristian Troncoso.

IDEVI:

Gerente General Hernán Bocci, Téc. Sup. Adm. Agr. Juan Ignacio Casadei, Téc. Agr. Sergio Martínez.

Subsecretaría de Bosques y Parques de la Provincia del Chubut:

Ing. Ftal. Karina Araqué.

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco:

Dr. Pablo López Bernal.

Universidad Nacional del Comahue:

Lic. Virginia Fontana.

CORFO Chubut:

Ing. Ftal. Damián Soto.

INTA Sarmiento:

Ing. Agr. Sandra Elizabeth.



Inventario de Plantaciones Forestales bajo riego Región Patagonia

Antecedentes

Este informe corresponde a los resultados obtenidos en el Inventario de Plantaciones Forestales bajo riego de la región Patagónica, tanto en cortinas como en macizos. El trabajo realizado se enmarca en el Inventario Nacional de Plantaciones Forestales que lleva adelante la Dirección de Producción Forestal (DPF) de la Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial (SSDFI) del Ministerio de Agroindustria de la Nación (MINAGRO) con apoyo financiero del Programa de Sustentabilidad y Competitividad Forestal (BID OC-AR 2853) de la Unidad para el Cambio Rural (UCAR) del MINAGRO y con apoyo técnico y operativo del CIEFAP (Centro de Investigación e Extensión Forestal Andino Patagónico)

La definición de una estrategia sustentable para maximizar el beneficio proveniente de las plantaciones forestales condujo a la decisión de llevar a cabo un inventario forestal con la finalidad de obtener información cuantitativa y cualitativa de las plantaciones forestales existentes en la región. Se trabaja a la vez en la implementación de un sistema de monitoreo y diagnóstico permanente de las plantaciones para poder así determinar las necesidades de manejo de las mismas, actualizar superficies y volúmenes correspondientes en tiempos razonables, evaluar los impactos de las distintas herramientas de promoción implementadas en estos años para la actividad y principalmente para dar sustento a las decisiones que se tomen en materia de planificación forestal desde el sector público

Introducción

Las cortinas y macizos forestales de salicáceas, implantados bajo riego, constituyen un importante recurso forestal del país. Son productores de madera pero además son esenciales para la producción agrícola de numerosas áreas del país, que constituyen polos de desarrollo locales de distinta magnitud.

Los álamos (*Populus spp.*) constituyen, junto con los sauces (*Salix spp.*), la familia de las salicáceas. El género *Populus* comprende cinco grupos o secciones: Leuce, que se encuentra distribuido a lo largo de todo el Hemisferio Norte; Tacamahaca en Asia y América del Norte; Aigeiros en la zona templada del Hemisferio Norte; Leucoides, que crece en la parte sureste de América del Norte y en el Extremo Oriente y Turanga, de la cuenca mediterránea (Di Marco, 2015). Según los informes de la Comisión Nacional de Álamo (2004), Canadá, la Federación de Rusia y los Estados Unidos de América son los países con superficies más extensas de bosques naturales de álamos, mientras que la mayor extensión conocida de bosques naturales de sauces está en la Federación de Rusia, a la que siguen Francia, China, Italia y Croacia (Ball *et al.* 2005).

En nuestro país la superficie plantada con álamo se estima en 61.000 ha distribuidas en las regiones Delta del Paraná, provincias de Buenos Aires y Santa Fe y en los oasis bajo riego de Mendoza, valle del Rio Negro y San Juan (Di Marco, 2015). Calderón menciona en las Jornadas de Salicáceas (2006), que Patagonia se encuentra dentro de las principales zonas productoras de salicáceas, con 19.595 ha. Esta región recibe fuertes vientos predominantes del sector oeste sur-oeste, y mediante la implantación de cortinas forestales se ofrece, frente a esta típica característica climática de la región, la protección de frutales, pasturas, cultivos anuales, animales de cría, como así también de casas, galpones, invernáculos, además de ser una fuente de materia prima para la industria.

A excepción del sauce criollo (*Salix humboldtiana* L.), única especie nativa, las salicáceas cultivadas en la región son exóticas (García, 2012). Entre las especies más usadas encontramos:

Álamos: Son especies pioneras, exigentes en luz y agua para su adecuado desarrollo. Las condiciones óptimas de suelo incluyen profundidad de 2 metros, textura franco a franco arenosa con buena aireación, bien estructurada y no compactada (Di Marco, 2015). En las provincias de Rio Negro y Neuquén, las variedades de *Populus Nigra*

son las más frecuentes en plantaciones en cortina, con presencia de “plateados” *Populus alba* (bolleana, Roumi, etc) en suelos más pesados y/o salinos. La forestación en macizos se realizan con clones híbridos de *Populus x canadensis* (I-214; Conti 12 y Guardi como los más frecuentes) y *Populus x canescens*, conocido como “híbrido español” en suelos más pesados y salinos (García, 2012).

Álamos negros: especies muy rústicas, de copa estrecha, resistentes al frío, heladas, nieve y viento. Los predios donde se ubican las alamedas se destinan, generalmente, al cultivo de pasturas y forrajes en seco y al pastoreo de vacunos y ovinos (Amico, 2009).

Álamos blancos o plateados: son muy rústicos y resistentes a condiciones adversas. Soportan tanto fríos intensos y altas temperaturas como fuertes vientos y salinidad del suelo. Son especies de corteza blancogrisácea, follaje plateado ceniciento con hojas verdes en la cara superior y blanca o plateada en la inferior (Amico, 2009).

Álamos híbridos (Populus x canadensis): son híbridos entre el *Populus nigra* y el *Populus deltoides*. Son más exigentes en cuanto a sitios, necesitan suelos más profundos y exigen mayor provisión de agua que otros álamos; no obstante resisten períodos de sequía. Se adaptan a variadas condiciones climáticas aunque son sensibles a las temperaturas muy bajas y se hielan con facilidad. Los híbridos más difundidos son: *Populus x canadensis* ‘I-214’, ‘I-455’, ‘I-154’, otros clones presentes en la región son: ‘I-488’, ‘I Conti 12’, ‘Guardi’, ‘I-262’, ‘campeador’. (Davel *et al.* 2015)

Sauces: Los sauces se utilizan para contener cursos de agua, sobre todo en sitios con problemas de erosión. También se encuentran en los mallines o vegas, donde se han establecido como bosquetes de protección o cortinas cortavientos. Los sauces son muy apreciados por los pobladores rurales, y son aprovechados para leña, postes y varillas de alambrado (Amico, 2009). Pueden también invadir áreas inundables y zonas de influencia de ríos y arroyos. Los sauces son utilizados mayormente como defensa de costas, los *Salix x argentinensis* 131-25 y 27 son los más frecuentes,

aunque también se utilizan el *Salix Nigra* 4 y los mimbres, *Salix alba* var. *Vitelina* o “mimbre amarillo” y *Salix viminalis* “sauce mimbre” (García, 2012).

La madera de salicáceas posee características mecánicas y químicas que la hacen apropiada para distintos usos. Es liviana, fácil de trabajar, carece de olor y toma bien las tinturas (Amico, 2001). En Nordpatagonia, las salicáceas se utilizan como cortinas cortaviento con fines de protección para frutales y además macizos para la industria, produciendo en pequeña proporción madera de calidad libre de nudos, y madera para cajonería y biocombustible. En Patagonia sur, estas especies se utilizan principalmente como cortinas forestales cortaviento, siendo además muy importante lo que estas cortinas ofrecen a nivel local en cuanto a la producción de madera aserrada y leña (Davel *et al.*, 2015). La madera de sauces se destina principalmente a la industria celulósica, a la fabricación de fósforos o para embalaje. En Patagonia sur se la utiliza para leña, varillas y postes para alambrado en las zonas rurales (Amico, 2001) y hay industrias de pequeña escala (Arquero, com. Pers.).

En Davel *et al.* (2015) se menciona a Nolting (2003), quien expresa que el uso tradicional de la madera de álamo en la región Patagónica y, en especial, en el Valle de Rio Negro, ha sido siempre la fabricación de envases frutihortícolas. También se la utiliza para algunas partes de construcción de viviendas donde no se requiere alta demanda de resistencia mecánica. En carpintería se la emplea para la confección de bastidores para puertas placas, placares, muebles de baño y cocina, taparrollos, alfajías, molduras, anaqueles, machimbre para distintos usos interiores, entre otros. También se la utiliza para la fabricación de vigas multilaminadas y pasta celulósica obtenida por medio de procesos mecánicos, químico-mecánicos y semiquímicos, que se destina a la fabricación de papeles tissue, cartulinas y papeles de impresión; también para tableros de aglomerados fenólicos, terciados fenólicos y cemento madera.

En Davel *et al.* (2015) citan a Menoyo *et al.* (1994), que detalla para Patagonia el uso de diferentes clones de álamos (Tabla 1):

Tabla 1: Usos frecuentes en Patagonia

Clones	Usos frecuentes
<i>Populus x canadensis</i> 'Conti 12'	Cajonería en general (envases, pallets), Tablas para la construcción, machimbre, mueblería, y aberturas, terciado, pastas celulósicas, aglomerados, debobinado.
<i>Populus x canadensis</i> 'I-214'	
<i>Populus x canadensis</i> 'I-488'	
<i>Populus x canescens</i>	Embalajes, cajones esqueletos, paneles aglomerados, pastas celulósicas, carpinterías, debobinado.
<i>Populus alba pyramidalis</i>	
<i>Populus Nigra</i> 'Italica'	Envases en general, tirantearía, construcción, terciados, pastas celulósicas, tableros aglomerados.
<i>Populus Nigra</i> 'Naurduze'	
<i>Populus Nigra</i> 'Sehuil'	
<i>Populus Nigra</i> 'Moissac'	

En Santa Cruz, compararon el comportamiento de la madera de álamo criollo impregnada con creosota, con maderas nativas como lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. & Endl.) Krasser) y ñire (*Nothofagus antártica* (G. Forst.) Oerst.) en usos de carpintería rural. Según las propiedades tecnológicas observadas, la madera de álamo criollo impregnada con creosota ofrece prestaciones similares a las de maderas de especies nativas de reconocida durabilidad natural, y puede utilizarse en productos de carpintería rural. De acuerdo con esto, es factible tecnológicamente, el reemplazo de las maderas valiosas del bosque nativo, por madera de álamo criollo

impregnado con creosota, de manera que las primeras se empleen para fabricar productos con mayor valor agregado (Spavento *et al.* 2010).

Otro uso importante de la madera de salicáceas es la producción de biomasa para energía, como alternativa para los combustibles derivados del petróleo. En Mendoza, los principales destinos de la madera de álamo son el aserrado, los postes preservados para frutales, y el triturado y debobinado, en ese orden. La madera aserrada se destina a construcción, cajonería, bins, muebles y lápices; el triturado se emplea para fabricación de aglomerado, y el debobinado para la fabricación de palitos de helado. Actualmente hay aserraderos que producen y exportan tablitas de álamo a Brasil para la fabricación de lápices (Castro 2006).

En el país, la Ley Nacional N° 25.080 sancionada en diciembre del 1998 y promulgada en enero 1999, que fuera prorrogada por 10 años más mediante la Ley N° 26.432 en el año 2008, ofrece un régimen de promoción a la forestación de Bosques Cultivados que fomenta inversiones en emprendimientos forestales y foresto-industriales y contempla beneficios económicos y fiscales. Los beneficios económicos consisten en un apoyo económico no reintegrable por hectárea forestada, variable según la zona, la especie y tamaño del emprendimiento y para actividades silvícolas como poda, raleo, manejo del rebrote y enriquecimiento de bosque nativo. Dentro de los beneficios fiscales se encuentran el de estabilidad fiscal, la devolución anticipada del impuesto al valor agregado, un régimen especial de amortizaciones para inversiones en bienes de capital, exención de impuestos patrimoniales, la exención de impuestos que graven la aprobación de estatutos, contratos, sus ampliaciones, modificaciones, etc., para la organización del emprendimiento y el avalúo de reservas (CNA, 2012). Si bien se desconoce la incidencia precisa de la ley sobre la plantación de cortinas y macizos de álamos, y sus beneficios anexos, desde su promulgación esta actúa como una herramienta destacada en el sector forestal.

MEODOLOGÍA

Áreas de estudio

Para el desarrollo del trabajo y para facilitar las áreas de digitalización, se delimitaron áreas de estudio que abarcan los valles de importancia en cuanto a presencia de cortinas y macizos forestales. A cada una de ellas se le asignó una sigla representativa que serviría para simplificar las posteriores áreas durante el relevamiento.

En la provincia de Neuquén quedaron establecidas cinco áreas de estudio (dos de las cuales están compartidas con la provincia de Río Negro), en Río Negro cinco (dos de las cuales están compartidas con la provincia de La Pampa) y para la provincia de Chubut, seis (una de las cuales es compartida con la provincia de Río Negro). Las áreas de estudio se indican en la Tabla 2, y se presentan en la Figura 1

A la hora de realizar el sorteo de la muestra, tres áreas de estudio no alcanzaron a ser digitalizadas, por lo que no cuentan con parcelas de muestreo. Estas son: 'Valle del Río Agrío y Río Covunco', 'Neuquén centro' y 'Paso Aguerre'. Estas áreas no serán analizadas en profundidad por no tener datos de relevamiento a campo. No obstante, con posterioridad al sorteo se completó la digitalización de estas áreas, con el objetivo de contar, al menos por el momento, con información de la longitud de cortinas que presentan las mismas.

Tabla 2: Áreas de estudio en Patagonia.

Área de estudio	Sigla	Provincia
Valle del Río Limay	VRL	Neuquén y Río Negro
Valle del Río Neuquén	VRNQ	Neuquén y Río Negro
Valle del Río Agrío y Río Covunco		Neuquén
Neuquén centro		Neuquén
Paso Aguerre		Neuquén
Valle Superior del Río Negro	VRNS	Río Negro
Valle Medio del Río Negro	VRNM	Río Negro
Valle Inferior del Río Negro	VRNI	Río Negro

Valle del Rio Colorado Superior	VRCS	Rio Negro y La Pampa
Valle del Rio Colorado Inferior	VRCI	Rio Negro y La Pampa
Sarmiento	SAR	Chubut
Alto Rio Senguer y Facundo	ARS	Chubut
Valle Inferior del Rio Chubut	VIRCH	Chubut
Futaleufú	FUTA	Chubut
Valle Superior del Rio Chubut y Valle del Lepá	VCHL	Chubut
Valle del Chubut norte y Epuayén	VCHE	Chubut y Rio Negro

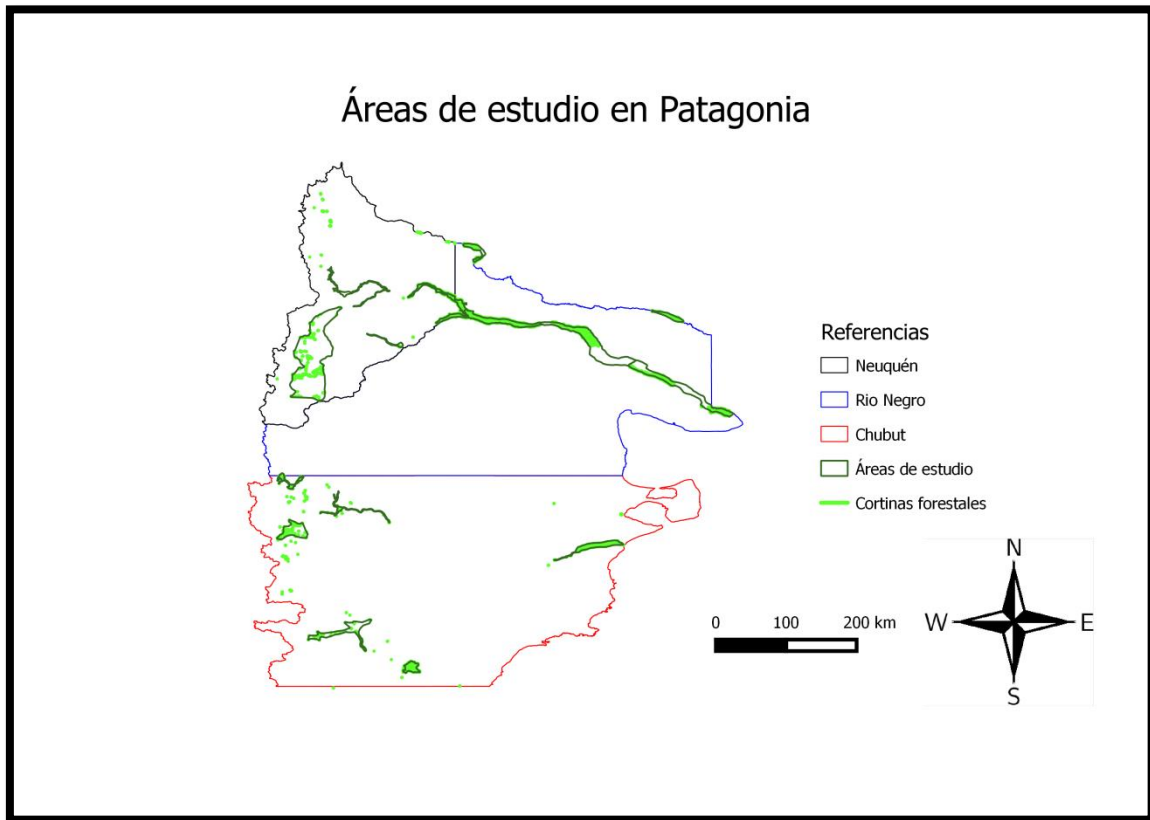


Figura 1: Áreas de estudio y plantaciones forestales bajo riego en Patagonia.

Determinación de las longitudes de cortinas y superficies de macizos

Para comenzar la digitalización se utilizaron como base coberturas preexistentes de cortinas y de macizos en zonas irrigadas generadas por la Dirección de Producción Forestal del Ministerio de Agroindustria de la Nación (DPF) para las provincias de Neuquén, Río Negro y parte de La Pampa (Valle del Río Colorado). Para la provincia de Chubut se utilizaron coberturas provistas por el CIEFAP.

Posteriormente, se comenzó un proceso de actualización de las coberturas recopiladas dentro de las áreas de estudio definidas para el inventario, basado en la interpretación visual de imágenes satelitales existentes en servidores de imágenes de alta resolución de acceso público. Además, se llevó a cabo la digitalización de aquellas áreas de estudio que no poseían digitalización previa alguna.

La escala de digitalización utilizada fue de 1:5.000. Las cortinas simples, dobles, y de más de 2 filas, fueron digitalizadas mediante una línea simple, se considera cortina a las hileras de árboles de más de 30 m de largo y menos de 10 m de ancho. En el caso de álamos híbridos y sauces, cuya copa suele ser muy amplia, es posible que dos cortinas separadas por un camino se vean como una sola. Por este motivo se efectuó una interpretación visual de caminos para identificar cada una de las cortinas y no digitalizarlas como una sola línea en los casos en los que su discontinuidad no es visible, pero sí es evidente. En el caso en que en una misma cortina haya una interrupción de la misma de 10 metros o más, se las consideró dos cortinas distintas. Debido a que las imágenes no son tomadas perpendiculares al suelo, para digitalizar sobre la línea de plantación, fue importante prestar atención a las sombras de las copas. Para macizos, la unidad mínima de digitalización corresponde a 0,5 ha.

Durante la actualización, se encontraron cortinas nuevas, cortinas completas que ya no existen y cortinas parcialmente cortadas.

Diseño de muestreo

El muestreo fue proporcional a la longitud de las cortinas y a la superficie de los macizos. El tamaño de muestra para las cortinas fue de 576 parcelas de 20 m de largo, sorteadas de manera proporcional a la longitud de cortinas de cada área de estudio. El tamaño de muestra para macizos fue de 15 parcelas circulares de 600 m² de superficie. La distribución de parcelas muestreadas se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3: Tamaño de muestra por área de estudio.

Área de estudio	Parcelas de cortinas	Parcelas de macizos
Alto Rio Senguer	7	0
Sarmiento	30	0
Valle inferior del Rio Chubut	48	0
Futaleufú	6	0
Valle del Chubut Norte y Epuyén	6	0
Valle superior del Rio Chubut y Lepá	5	0
Valle del Rio Neuquén	80	3
Valle del Rio Limay	7	1
Valle superior del Rio Negro	203	5
Valle medio del Rio Negro	92	3
Valle inferior del Rio Negro	62	1
Valle del Rio Colorado Superior	19	2
Valle del Rio Colorado Inferior	11	0
Total	576	15

En las parcelas de 20 m de largo, medidas en las cortinas, se registró el diámetro a la altura de 1,3 m, el estado sanitario, características morfológicas, entre otras variables, de todos los árboles; de acuerdo al protocolo y planilla que se presentan en el anexo 1 y 2 respectivamente. Se midió la altura de 6 árboles los dos más gruesos, los medios y los dos más altos. Además se registró el uso al que estaba siendo sometido el lote protegido por las cortinas, y si existía evidencia de riego reciente.

En las parcelas realizadas en los macizos, se midió la altura de 6 árboles (los dos más altos, los dos medios y los dos más bajos) el diámetro a la altura de 1,3 m, el estado sanitario, características morfológicas, rumbo y distancia desde el centro de parcela a cada árbol, entre otras variables, de acuerdo al protocolo y planilla que se presentan en el anexo 1 y 3 respectivamente.

Para coleccionar los datos a campo se utilizó una aplicación open source desarrollada por el *Imperial College London*. La aplicación denominada Epicollect, diseñada por el Dr. David Aanensen, es un colector de datos configurable de acuerdo a las necesidades del usuario y funciona en dispositivos como tablets y celulares, con sistemas operativos Android e IOS, y además puede ser utilizada en navegadores de PC de escritorio y notebooks. Posteriormente los datos son exportados a un formato "csv", para su procesamiento.

Estado y Especie

En el muestreo se clasificaron los árboles de acuerdo al estado en que se encontraban en 4 grupos: "vivo", "muerto" "cortado" y "caído". Un árbol se clasificó como "Cortado" si éste presentaba brotes vivos (menores a 5 cm de DAP) o mostraba capacidad potencial de brotar; es decir, los tocones muertos no fueron registrados. El caso de "Caído" correspondía a aquellos árboles que estaban presentes en la cortina, pero volteados por viento. Árboles "Muertos" fueron aquellos individuos que permanecían en la línea de cortina, sujetos al suelo pero muertos. Durante el relevamiento de datos, las características de cada árbol, como así también las medidas de DAP, altura, y estado sanitario, sólo fueron consignadas en aquellos árboles que presentaban estado "vivo".

En referencia a las especies forestales, el reconocimiento se realizó a nivel de grupo taxonómico debido a la dificultad que implica la determinación precisa a nivel de especies en el campo. Los grupos taxonómicos fueron definidos como se muestra a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4: Descripción de los grupos taxonómicos relevados.

Grupo taxonómico	Especies que contempla
Nigra	<i>P. Nigra</i>
Híbridos	<i>P. x canadensis</i> (= <i>P. x euroamericana</i>),
Plateados	<i>P. tremula</i> , <i>P. alba</i> , <i>P. x canescens</i>
Salix	Todas las del género <i>Salix</i>
Pinus	Todas las del género <i>Pinus</i>
Otros	Otras especies que conformen cortinas

El grupo denominado “Nigra”, incluye a *Populus nigra* ‘Italica’, es decir, álamos negros o criollos, y *Populus nigra* ‘Thayssiana’, conocido vulgarmente como álamo chileno. Serventi (2011), indica que las primeras cortinas de álamos fueron plantadas con álamo criollo y que posteriormente se introdujo el álamo chileno. Además incluye los Nigra mejorados, desarrollados en Francia, han demostrado gran adaptación y muy buenos crecimientos en los primeros años, los más difundidos son: *Populus nigra* F-Blanc de Garonne y los *Populus nigra* F-Vert de Garonne ‘seuil’, ‘naurduze’ y ‘Moissac’ y el *Populus nigra* Vereken Delion’.

En cuanto al grupo taxonómico definido como “Híbridos”, incluye a los *Populus x canadensis*, que son híbridos entre *P. Nigra* y *P. deltoides*. Para cortinas se han utilizado principalmente *P. x canadensis* ‘I-214’ y el ‘I-488’ (Serventi, 2011).

El grupo taxonómico “Plateados” considera *Populus alba*, álamo blanco; *Populus tremula*, o álamo temblón europeo, y los híbridos entre los antes citados, *Populus x canescens*, conocidos como álamos grises o híbridos españoles.

El género *Salix* le da el nombre al grupo taxonómico que incluye todas las especies de su género que pueden ser encontradas en el área de estudio. Entre ellos podemos citar: *S. humboldtiana*, *S. fragilis*, *S. babylonica*, *S. alba var calva*, *S. x argentinensis* “131-25” y “131-27”, y *S.* “524/43”.

El grupo taxonómico “Pinus”, incluye todas las especies del género que están presentes en el área conformando cortinas.

Y por último el grupo “otros” que incluye las especies excluidas de los grupos antes citados y que conforman cortinas en la región patagónica, pero no alcanzan un status significativo a los fines del presente inventario.

Densidad

Se registró el número de filas que constituye la cortina. Además, se expresó la densidad en número de árboles por 100 m lineales en el caso de cortinas, independientemente del número de filas que tenga la cortina; o en número de árboles por ha en el caso de macizos.

Usos del predio y riego

Se consignó el uso al que estaba sometido el predio: frutales, pasturas, cultivos anuales, forestal puro, silvopastoril, agroforestal, urbano y otros.

Las salicáceas se consideran especies hidrófilas. Los requerimientos hídricos de los álamos se satisfacen cuando el suelo está a capacidad de campo durante el periodo fisiológicamente activo de la vegetación; esto se da cuando las raíces pueden alcanzar la napa freática o bien llegan a la zona de ascensión capilar que está por encima de la misma (FAO, 1980).

Según Sanhueza Silva (1996), el álamo requiere 8.000 m³/ha de agua de riego (en riego por surcos), durante los seis meses de actividad vegetativa, para plantaciones adultas. Suponiendo una eficiencia de riego de un 60 %, el consumo efectivo de las plantas será 4.800 m³/ha de agua, equivalente a 480 mm de precipitación en dicho periodo. En tanto que las alamedas jóvenes requieren menos agua, pero con mayor frecuencia. Cada riego debe proporcionar entre 300 y 400 m³/ha.

García (2002), estima que en Patagonia el álamo requiere 800 mm de lluvia durante la estación de crecimiento. Suarez (1993) sugiere para salicáceas, precipitaciones

entre 800 mm y 1200 mm durante el periodo de crecimiento. Si la precipitaciones son inferiores y el álamo no está vinculado con la napa freática, deberá complementarse la dotación de agua mediante riego; en Patagonia norte los riegos se realizan en entre septiembre y abril (Davel *et al.*, 2015).

Considerando los requerimientos hídricos necesarios para el establecimiento y normal desarrollo, en el trabajo de campo se registraron las parcelas en las cuales se observaba riego activo, es decir, manifestaban indicios de tener o haber tenido en los últimos meses, riego, canales limpios y marcados o semi-marcados y riego por goteo.

Clase de edad

Para clasificar cada árbol en cuanto a su edad, se establecieron cuatro clases identificables a simple vista. A cada una de ellas se le asignó un código. Se registró la clase de edad para todos los individuos mayores a 5 cm de diámetro a 1,3 m de altura (Tabla 5). Las estimaciones de proporciones de cada clase de edad se hacen a partir de las parcelas muestreadas a campo.

Tabla 5: Descripción de las clases de edad relevados.

Código	Clases de edad (años)
1	0-5
2	6-10
3	11-20
4	>20

Sección Normal

Se calculó una variable denominada “Sección Normal en 100 metros lineales” (SN₁₀₀). La misma se obtuvo calculando las secciones normales a partir de los diámetros disponibles, y posteriormente se calculó la superficie de la sección normal para 100 m de cortina.

Volumen

Para la cubicación se recopilaron funciones de volumen de los principales grupos taxonómicos y especies de interés: *Salix ssp*, *P. nigra*, Híbridos y *Pinus ssp*. Los resultados expresan la cubicación de las especies mencionadas, pudiendo existir en las cortinas algunos ejemplares de especies secundarias que no fueron consideradas en la cubicación.

Para *Salix ssp* se utilizó la ecuación ajustada por Peri (1994) en plantaciones de Santa Cruz.

$$Vt(m^3) = 0,000344106 \times Dap^{2,05518}$$

Para las restantes especies se utilizaron en primer lugar funciones de doble entrada, para cubicar aquellos árboles de los que se disponía de información sobre DAP y H. En el caso de Nigra se utilizó la ecuación de doble entrada de Amico (2010) desarrollada en la provincia de Chubut.

$$Vt(m^3)c/c = 0,000123 \times Dap^{1,459329} \times h^{1,165}$$

Para Híbridos se utilizó una ecuación de doble entrada para *Populus deltoides* '163' y *Populus x canadensis* '1-214' y 'Guardi', de Santiago del Estero (Pece et al., 2002).

$$Vt(m^3) = 0,0000521044 \times Dap^{2,57624} \times h^{0,146171}$$

Para el caso de los pinos que se encontraban en las cortinas, se utilizó la ecuación de Andenmatten et al. (1992):

$$Vt(m^3) = 0,0298483 + 0,327222 \times (Dap^2 \times h)$$

En cuanto al grupo taxonómico de álamos plateados se utilizó la ecuación desarrollada por Sopp en 1974 citada en Rédei et al. (2006):

$$Vt(m^3) = 10^{-8} \times Dap^2 \times h \times (h \times [h - 1,3])^2 \times (-0,4236 \times Dap \times h + 12,43 \times Dap + 4,6 \times h + 3298)$$

En donde el diámetro corresponde al diámetro medido a la altura de 1,3m y en centímetros, y la altura medida en metros.

Utilizando estas ecuaciones se calcularon los volúmenes de los árboles de los que se disponía de información sobre DAP y H, medidos en las provincias de Chubut, Rio Negro, Neuquén y La Pampa. A partir de los pares de datos (SN , Vol_t) así obtenidos, se ajustaron y evaluaron diferentes modelos que predicen el volumen total a partir de la sección normal (superficie de la sección del tronco a 1,3m de altura). El modelo seleccionado fue una función del tipo:

$$Vt = a \times SN + b$$

$$Vt = a + b \times SN + c \times SN^2$$

Posteriormente, estos modelos fueron ajustados para cada grupo de especies y área de estudio, y con la función así obtenida, se estimaron los volúmenes de los árboles de los que sólo se había medido el DAP (Tabla 6). Las unidades de Volumen y DAP son metros cúbicos y centímetros respectivamente.

Tabla 6: Ecuaciones de volumen en función de la SN por área y especie.

	Nigra	Híbridos	Plateado	Pino
Futaleufú	-	VOL cc (m3)=29,497(SN) ² +5,2029(SN)-0,0148	-	VOL cc (m3)=13,098(SN) ² +4,8316(SN)-0,0504
Valle Rio Negro Superior	VOL cc (m3)=7,982(SN)+0,0186	VOL cc (m3)=17,575(SN) ² +6,9154(SN)-0,0458	VOL cc (m3)=0,8476(SN)-0,0069	-
Valle Chubut norte y Epuyén	VOL cc (m3)=16,691(SN)-0,931	VOL cc (m3)=15,555(SN) ² +7,2282(SN)-0,058	-	VOL cc (m3)=8,3293(SN)+1,0126
Valle Chubut y Lepá	VOL cc (m3)=5,7117(SN)+0,1395	VOL cc (m3)=8,5687(SN) ² +8,5876(SN)-0,0801	-	-
Valle Rio Limay	VOL cc (m3)=8,4883(SN)+0,0007	VOL cc (m3)=17,663(SN) ² +6,5596(SN)-0,031	-	-
Valle Rio Neuquén	VOL cc (m3)=8,5724(SN)-0,0242	VOL cc (m3)=21,727(SN) ² +6,1529(SN)-0,0339	VOL cc (m3)=0,8756(SN)-0,0067	-
Alto Rio Senguer	VOL cc (m3)=-8,5431(SN) ² +8,4527(SN)-0,0791	VOL cc (m3)=49,85(SN) ² +4,2506(SN)-0,0098	-	-
Sarmiento	VOL cc (m3)=7,6661(SN)-0,0043	VOL cc (m3)=18,087(SN) ² +5,4483(SN)-0,0102	VOL cc (m3)=0,6528(SN)+0,1257	-

Valle Inferior del Rio Chubut	VOL cc (m3)=4,6885(SN)+0,415	VOL cc (m3)=13,565(SN)2+7,7087(SN)-0,0857	VOL cc (m3)=0,9809(SN)-0,0036	-
Valle Rio Negro Inferior	VOL cc (m3)=8,7086(SN)-0,046	VOL cc (m3)=9,1281(SN)2+8,8853(SN)-0,117	VOL cc (m3)=0,9998(SN)-0,0218	-
Valle Rio Negro Medio	VOL cc (m3)=6,0653(SN)+0,0772	VOL cc (m3)=14,52(SN)2+7,2074(SN)-0,0468		-
Valle Rio Colorado Superior	VOL cc (m3)=7,0769(SN)+0,0018	VOL cc (m3)=22,23(SN)2+6,1131(SN)-0,037	VOL cc (m3)=0,829(SN)-0,0057	VOL cc (m3)=8,3871(SN)-0,1671
Valle Rio Colorado Inferior	VOL cc (m3)=7,0769(SN)+0,0018	VOL cc (m3)=22,23(SN)2+6,1131(SN)-0,037	VOL cc (m3)=0,829(SN)-0,0057	VOL cc (m3)=8,3871(SN)-0,1671



En las cortinas, una vez calculados los volúmenes de los árboles muestreados, se estimó el volumen promedio por m lineal a nivel regional y para las áreas de estudio con un tamaño de muestra igual o superior a las 30 parcelas. En estas áreas, se estimaron las existencias mediante la extrapolación del volumen promedio por metro lineal del área a la longitud de cortinas de esa área. Para calcular el volumen en las restantes áreas de estudio, y en aquellas plantaciones digitalizadas que no corresponden a ninguna de las áreas de estudio definidas, se utilizó el promedio de volumen /m lineal regional. El volumen presente en la región se calcula como la suma de los volúmenes por área así calculados.

En los macizos, una vez calculados los volúmenes de los árboles muestreados, se estimó el volumen promedio por ha a nivel regional. El volumen presente en la región y en cada área se calcula extrapolando el volumen promedio por ha regional a la superficie de macizos correspondiente.

Sanidad

Durante el trabajo de campo se procedió a identificar y registrar árboles que presentaron síntomas, signos o daños causados por presencia de cancrisis originada por *Septoria musiva* y el taladrillo de los forestales *Megaplatypus mutatus*. Posteriormente, se estimó la proporción de afectación de las cortinas o macizos por estos dos agentes a partir de los datos registrados.

Rajchenberg M. y Gómez C. en (Davel *et al.*, 2016) describen los agentes, *Septoria musiva* y *Megaplatypus mutatus* respectivamente.

Septoria musiva origina la cancrisis del álamo, siendo la alta humedad relativa la condición predisponente. Su distribución abarca Cuyo, Delta, Valle Inferior del Río Negro, por el momento no se ha detectado en Chubut. Los síntomas son el desarrollo de canchros y rotura de fustes con caída de los mismos, desarrollo de necrosis foliar y caída prematura del follaje. En los canchros y en las hojas verdes adheridas a las ramas se forma la fructificación asexual del patógeno, los

picnidios; en las hojas caídas se forma la fructificación sexual del patógeno, un ascoma con esporas bicelulares. Entre los daños ocasionados podemos citar canchales que provocan el quiebre de las ramas, reduciendo el valor maderero o la función protectora de las cortinas forestales (Rajchenberg en Davel *et al.*, 2016).

Megaplatypus mutatus o taladrillo, es un coleóptero nativo de Sudamérica. En Argentina está presente en el Delta y en la Patagonia se ha registrado en Neuquén y Río Negro. El adulto es un pequeño escarabajo de cuerpo alargado de color pardo oscuro. Su ciclo de vida es anual. Como signos se pueden observar galerías horadadas en la madera y las paredes de las galerías se pueden ver cubiertas o tapizadas por un hongo de ambrosía que les sirve de alimento a las larvas. Este hongo no es considerado un patógeno para los árboles ya que no produce destrucción de tejidos, sin embargo disminuye la calidad de la madera debido al manchado oscuro que provoca. El ataque se produce en los árboles sanos y no puede cumplir su ciclo en árboles muertos en pie, rollizos o madera (Gómez en Davel *et al.*, 2016).

Intervención

Se registró el raleo de cortinas y de macizos, evidenciado por la presencia de distintas generaciones dentro de una misma cortina. En caso de no haber evidencias, se le asigna el valor 0 (cero) durante el relevamiento, ó 1, 2, 3 o más según corresponda, en caso de que sí haya evidencias (Tabla 7).

Tabla 7: Codificación de raleo.

Código	Raleo
0	No hay evidencia de raleos
1	Evidencia de un raleo
2	Evidencia de dos raleos
3	Evidencia de 3 raleos
más	Evidencia de más de 3 raleos

Producción de trozas

Para determinar cuántas trozas de álamo de ocho pies de largo libres de defecto es posible obtener de las cortinas, se le atribuyó a cada árbol el código correspondiente a su calidad forestal. Ésta se encuentra en función de su rectitud y posibles bifurcaciones, que se evidencian por claras pérdidas de dominancia apical. Este análisis se llevó a cabo para los primeros 7 m de fuste, dividiéndolo visualmente en tres partes (tercio superior, tercio medio y tercio inferior) (Tabla 8):

Tabla 8: Calidad de trozas.

Bifurcación	Rectitud
Sin bifurcación (SB)	Recto (R)
Bifurcación tercio superior (BTS)	Curva tercio superior (CTS)
Bifurcación tercio medio (BTM)	Curva tercio medio (CTM)
Bifurcación tercio inferior (BTI)	Curva tercio inferior (CTI)
Menor a 7m de altura (<7m)	Menor a 7m de altura (<7m)

En base a las distintas combinaciones de las opciones para 'Bifurcación' y 'Rectitud' (distintas calidades forestales), se obtiene el número de trozas de ocho pies libres de defecto. Estas pueden ser: ninguna, una, dos o tres (Tabla 9). Esta estimación fue realizada sólo para todos los árboles muestreados.

Tabla 9: Cantidad de trozas según calidad.

Bifurcación	Rectitud	Nº de trozas de 8 pies sin defecto
Sin bifurcación	Recto	3
Sin bifurcación	Curva tercio medio	2
Sin bifurcación	Curva tercio inferior	2
Sin bifurcación	Curva tercio superior	2
Bifurcación tercio superior	Recto	2
Bifurcación tercio superior	Curva tercio medio	1
Bifurcación tercio superior	Curva tercio inferior	1
Bifurcación tercio medio	Recto	1
Bifurcación tercio medio	Curva tercio inferior	0
Bifurcación tercio inferior		0

A partir de la estimación del número de trozas comerciales (trozas de 8 pies sin defectos) de los árboles muestreados, se estimó el número de trozas promedio / 100 m lineales de cortina a nivel regional y para las áreas de estudio con un tamaño de muestra igual o superior a las 30 parcelas. En estas áreas, la cantidad de trozas comerciales presentes se estimó mediante la extrapolación del número de trozas promedio / 100 m lineales del área a la longitud de cortinas de esa área. Para calcular las trozas comerciales en las restantes áreas de estudio, y en aquellas plantaciones digitalizadas que no corresponden a ninguna de las áreas de estudio definidas, se utilizó el promedio de número de trozas promedio / 100 m lineales regional. La cantidad de trozas comerciales presente en la región se calcula como la suma de los volúmenes por área así calculados.



Resultados: Análisis regional

Superficie y longitud implantada. Resumen general

La zona bajo estudio alcanzó una superficie total de 1.844.816 ha, dentro de la misma se encontraron especies forestales plantadas bajo riego en cortinas y en macizos. La longitud de cortinas forestales alcanza 11.323,944 km y la superficie de macizos de álamos es de 2078,69 ha (tabla 10, tabla 11).

Tabla 10: Longitud de cortinas y superficies de macizos por provincia.

Provincia	Longitud (km)	Superficie (ha)
Chubut	1.797,39	0
Neuquén	2.415,03	719,54
Río Negro	6.822,82	1.030,30
Otras*	288,70	328,85
Total	11.323,94	2.078,69

Tabla 11: Longitud de cortinas y superficie de macizos por área de estudio.

Área de estudio	Longitud cortinas (km)	Superficie macizo (ha)
Alto Río Senguer	121,64	0
Futaleufú	111,01	0
Neuquén Centro	221,00	0
Paso Aguerre	237,16	0
Sarmiento	503,75	0
Valle del Chubut Norte y Epuyén	106,09	0
Valle del Río Agrío y Río Covunco	216,01	0
Valle del Río Colorado Inferior	228,25	29,80
Valle del Río Colorado Superior	365,23	164,22
Valle del Río Limay	545,96	72,59
Valle del Río Neuquén	1.549,72	327,61
Valle Inferior del Río Chubut	792,97	0
Valle Inferior del Río Negro	1.077,34	88,05
Valle medio del Río Negro	1.536,39	289,38
Valle Superior del Río Chubut y Lepá	102,61	0
Valle Superior del Río Negro	3.402,49	547,88
Fuera de las áreas	206,32	559,16
Total	11.323,94	2.078,69

NOTA: Otras* corresponde a plantaciones de macizos y cortinas en la zona de 25 de mayo, provincia de La Pampa.

Durante el trabajo de campo se muestrearon en total 561 parcelas en cortinas y 11 parcelas en macizos. La densidad promedio estimada en cortinas es de 1,2 árboles por metro lineal. En cuanto a las cortinas forestales, según los datos recabados a campo, el 57 % corresponde a cortinas dobles, el 30 % a cortinas simples, el 9 % tiene más de dos filas y del 4 % restante no se tiene información.

El uso de los predios donde se encuentran las cortinas es diverso, siendo el uso predominante (49 %) para protección de frutales. Esto puede observarse claramente en la provincia de Río Negro, donde las principales actividades giran en torno a la fruticultura. Un 20 % de las cortinas relevadas fue implantada para protección de pasturas, un 13 % corresponde a usos no identificados, un 5 % a protección de cultivos anuales, un 5 % a uso silvopastoril, un 4 % está urbanizado, un 2 % es forestal puro, un 1 % agroforestal y del 2 % restante no se tiene información. En cuanto a macizos, el uso se concentra en forestal puro con un 55 %, silvopastoril en un 27 %, en zona urbana un 9 %, y del 9 % restante no se tiene información.

En el 71 % de las parcelas muestreadas existe evidencia de que el sistema de riego está en funcionamiento.

Hubo indicios de quemas en el 13 % de las parcelas muestreadas, en un 84 % no se registraron indicios y del porcentaje restante no se tiene información (3 %).

La intervención sobre las cortinas y macizos es relativamente escasa, el 64 % de las cortinas no fueron raleadas, el 24 % presenta al menos un raleo, un 6 % tiene al menos dos raleos, un 1 % que presenta al menos tres raleos, y del 5 % restante no se tiene información. El valor de más de tres raleos es casi insignificante, no llegando al 1 %. En el caso de macizos, no se registraron en el 73 % ningún raleo, si se registró al menos un raleo en el 18 % de los mismos, y dos raleos en el 9 %.

Superficie y longitud por especie y clase de edad

El 90 % de los árboles relevados se encontraba vivo, el 5 % muerto, el 2 % cortado, de un 2 % no se tiene información y un 1 % estaba caído.

El grupo taxonómico predominante es Nigra, alcanzando un 70 %. Además se encuentra un 15 % de plantaciones de híbridos, un 6 % de plateados, un 1 % de sauces, 1 % de pino, un 2 % de otras especies, y del 5 % restante se carece de información al respecto.

Para los macizos, el grupo taxonómico predominante es el grupo de los híbridos alcanzando un 98 %, el restante 2 % corresponde a macizos de álamos negros.

En referencia a la clase de edad la región patagónica posee un 32 % de plantaciones de clase 2, que corresponde a edades intermedias, con individuos de entre 6 y 10 años. Le sigue la clase de edad 3, con individuos que van de entre 11 y 20 años, con un 27 %. Un 14 % corresponde a la clase 4, con individuos mayores a 20 años de edad; un 13 % a la clase 1 con individuos menores a 5 años, y del 14 % restante no se tiene información (Tabla 12).

Tabla 12: Individuos por clase de edad

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	13
Clase 2 (6-10)	32
Clase 3 (11-20)	27
Clase 4 (>20)	14
No determinada	14

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen promedio por metro lineal de cortina de $0,513 \pm 0,042 \text{ m}^3/\text{m}$ (error del 8 %). Las existencias por área de estudio y para la región se presentan en la tabla 12, en aquellas áreas en las cuales se muestrearon un número a ≥ 30 parcelas, se calculó un promedio local

que se utilizó para el cálculo de existencias. En cuanto a plantaciones de macizos, en el área se estimó un promedio de $120,98 \pm 32,542 \text{ m}^3/\text{ha}$.

La producción potencial de trozas de álamos de 8 pies de largo por cada 100 metros lineales de cortina se estimó en promedio en 262 y el promedio para macizos es de 869 por ha. Los cálculos correspondientes para cada área y en total se visualizan en la tabla 13 y tabla 14.

Tabla 13: Existencias: Volumen.

Área de estudio	Longitud cortinas(km)	Superficie macizos (ha)	Volumen promedio (metro lineal)	Volumen promedio (ha)	Volumen total (m3) cortinas	volumen total (m ³) macizos
Alto Río Senguer	121,64	0	0,513	120,980	62.402,86	0
Futaleufú	111,01	0	0,513	120,980	56.950,69	0
Neuquén centro	221,000	0	0,513	120,980	113.373,00	0
Paso Aguerre	237,16	0	0,513	120,980	121.664,62	0
Sarmiento	503,75	0	0,446	120,980	224.672,50	0
Valle del Chubut Norte y Epuyén	106,09	0	0,513	120,980	54.422,63	0
Valle del Río Agrío y Río Covunco	216,01	0	0,513	120,980	110.813,13	0
Valle del Río Colorado Inferior	228,25	29,80	0,513	120,980	117.093,79	3.605,20
Valle del Río Colorado Superior	365,23	164,22	0,513	120,980	187.361,45	19.867,37
Valle del Río Limay	545,96	72,59	0,513	120,980	280.077,48	8.781,94
Valle del Río Neuquén	1.549,72	327,61	0,531	120,980	822.901,32	39.634,26
Valle Inferior del Río Chubut	792,97	0,00	0,424	120,980	336.218,43	0
Valle Inferior del Río Negro	1.077,34	88,05	0,382	120,980	411.544,26	10.652,29
Valle medio del Río Negro	1.536,39	289,38	0,500	120,980	768.193,00	35.009,19
Valle Superior del Río Chubut y Lepá	102,61	0	0,513	120,980	52.639,96	0
Valle Superior del Río Negro	3.402,49	547,88	0,523	120,980	1.779.503,32	66.282,52
Fuera de las áreas	206,32	559,16	0,513	120,980	105.840,62	67.647,18
Total	11.323,94	2.078,69			5.605.673,06	251.479,92

Tabla 14: Existencias: Trozas.

Área de estudio	Longitud cortinas(km)	Superficie macizos (ha)	Promedio de trozas cortinas(metro lineal)	Trozas cada 100 metros	Promedio de trozas macizo (ha)	Trozas en cortinas	Trozas en macizos
Alto Río Senguer	121,64	0,00	2,6	262,0	870	318.705	0
Futaleufú	111,01	0,00	2,6	262,0	870	290.859	0
Neuquén centro	221,00	0,00	2,6	262,0	870	579.020	0
Paso Aguerre	237,16	0,00	2,6	262,0	870	621.367	0
Sarmiento	503,75	0,00	1,0	100,3	870	505.261	0
Valle del Chubut Norte y Epuén	106,09	0,00	2,6	262,0	870	277.948	0
Valle del Río Agrio y Río Covunco	216,01	0,00	2,6	262,0	870	565.946	0
Valle del Río Colorado Inferior	228,25	29,80	2,6	262,0	870	598.023	25.917
Valle del Río Colorado Superior	365,23	164,22	2,6	262,0	870	956.895	142.822
Valle del Río Limay	545,97	72,59	2,6	262,0	870	1.430.415	63.131
Valle del Río Neuquén	1.549,72	327,61	2,8	280,4	870	4.345.415	284.921
Valle Inferior del Río Chubut	792,97	0,00	0,8	81,3	870	644.683	0
Valle Inferior del Río Negro	1.077,34	88,05	1,6	159,2	870	1.715.127	76.577
Valle medio del Río Negro	1.536,39	289,38	2,6	263,3	870	4.045.304	251.673
Valle Superior del Río Chubut y Lepá	102,61	0,00	2,6	262,0	870	268.843	0
Valle Superior del Río Negro	3.402,49	547,88	3,6	362,5	870	12.334.034	476.490
Fuera de las áreas	206,32	559,16	2,6	262,0	870	540.551	486.300
Total	11.323,94	2.078,69				30.038.396	1.807.830

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con una ecuación volumétrica, alcanza un valor de 4,86 m². Este valor representa el 4,73% respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

A nivel regional, la sanidad dentro las de forestaciones muestreadas no constituiría un problema mayor. Sólo se registró taladrillo en un 1 % de las parcelas, y también 1 % con cancrisis, el resto de las parcelas no presentaban signos de estos agentes y/o síntomas causados por éstos.

Resultados: Análisis por áreas

Valle del Río Colorado Superior

Superficie y longitud implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 2) alcanza una superficie total de 74.660 ha. Posee una longitud de cortinas forestales que alcanza 365,227 km y una superficie de macizos de álamos de 164,22 ha.

Se muestrearon 19 parcelas de cortinas y 2 parcelas de macizos. La densidad promedio estimada en las cortinas es de 1,54 árboles por metro lineal. El 63 % corresponde a cortinas dobles, el otro 26,5 % a cortinas simples y el 10,5 % tienen más de dos líneas. Las distancias entre líneas varían de 1 a 6 m, centrándose el 60 % de las cortinas a una distancia entre 1 y 2 metros.

El uso de los predios donde se encuentran las cortinas es variado e incluye otros usos (45 %), protección para pasturas (27 %), urbano (14 %), 9 % protección de frutales y forestal puro (5 %). En cuanto a los macizos, uno de ellos era forestal puro, el otro carece de información al respecto.

En el 45 % de las parcelas muestreadas había evidencias de que el sistema de riego estaba en funcionamiento. Hubo indicios de quemas en el 5 % de las parcelas muestreadas. El 95 % de las parcelas no fueron raleadas, el 5 % presenta al menos un raleo.

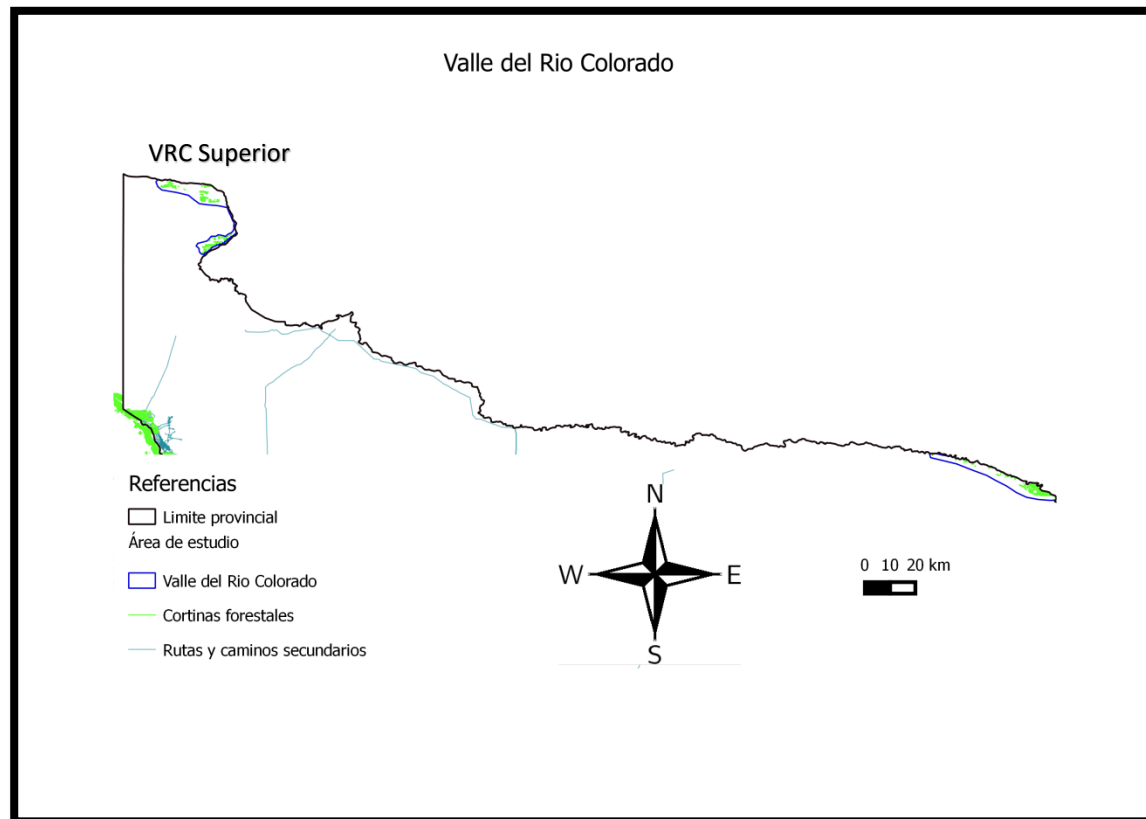


Figura 2: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle de Río Colorado Superior.

Superficie y longitud por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 87 % se encontraba vivo, el 10 % muerto. De un 3 % no se tiene información.

En un 64 % se registran plantaciones de Nigra, un 15 % de híbridos, un 10 % de plateados, un 1 % de pinos y un 1 % de otras especies. El 9 % restante carece de información al respecto. El grupo taxonómico en macizos era 100 % híbridos.

La clase de edad predominante es la clase 2, con individuos con edades entre 6 y 10 años (52 %); encontrándose además un 13 % de individuos pertenecientes a la clase de

edad 3, son aquellos con edades entre 11 y 20 años, la clase 1 con individuos menores a 5 años presenta un 11 %; y en el 24 % restante no se identifica la edad (Tabla 15).

Tabla 15: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	11
Clase 2 (6-10)	52
Clase 3 (11-20)	13
Clase 4 (>20)	0
No determinada	24

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen de 187.361,451 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Estarían creciendo 956.895 trozas comerciales en las cortinas del área.

En cuanto a plantaciones de macizos, en el área se estimó un promedio regional de 120,98 m³/ha lo que alcanza 19.867,336 m³ como existencias totales en el área cubierta por macizos. Estarían creciendo 142.822 trozas comerciales en el área cubierta por macizos.

Sanidad

Se registró en un 0,3 % de parcelas taladrillo, y también 1 % con cancrrosis, el resto de las parcelas no presentaron signos de estos agentes y/o síntomas causados por ellos.

Valle del Río Colorado Inferior

Superficie y longitud implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 3) alcanza una superficie total de 74.660 ha. Posee una longitud de cortinas forestales de 228,253 km y una superficie de macizos de 29,8 ha.

Se muestrearon 11 parcelas de cortinas. La densidad promedio estimada en las cortinas es de 1,55 árboles por metro lineal. El 70 % corresponde a cortinas dobles, el otro 20 % a cortinas simples y el 10 % tienen más de dos líneas. Las distancias entre líneas varían de 1 a 5,5 m, centrándose el 80 % de las cortinas a una distancia entre 1 y 3 metros.

El uso de los predios donde se encuentran las cortinas es variado e incluye el 70 % para protección de frutales, otros usos 20 %, y un 10 % para protección de pasturas.

En el 70 % de las parcelas muestreadas había evidencias de que el sistema de riego estaba en funcionamiento. Hubo indicios de quemas en el 2 % de las parcelas muestreadas. El 90 % de las parcelas no fueron raleadas, el 10 % presenta al menos un raleo.

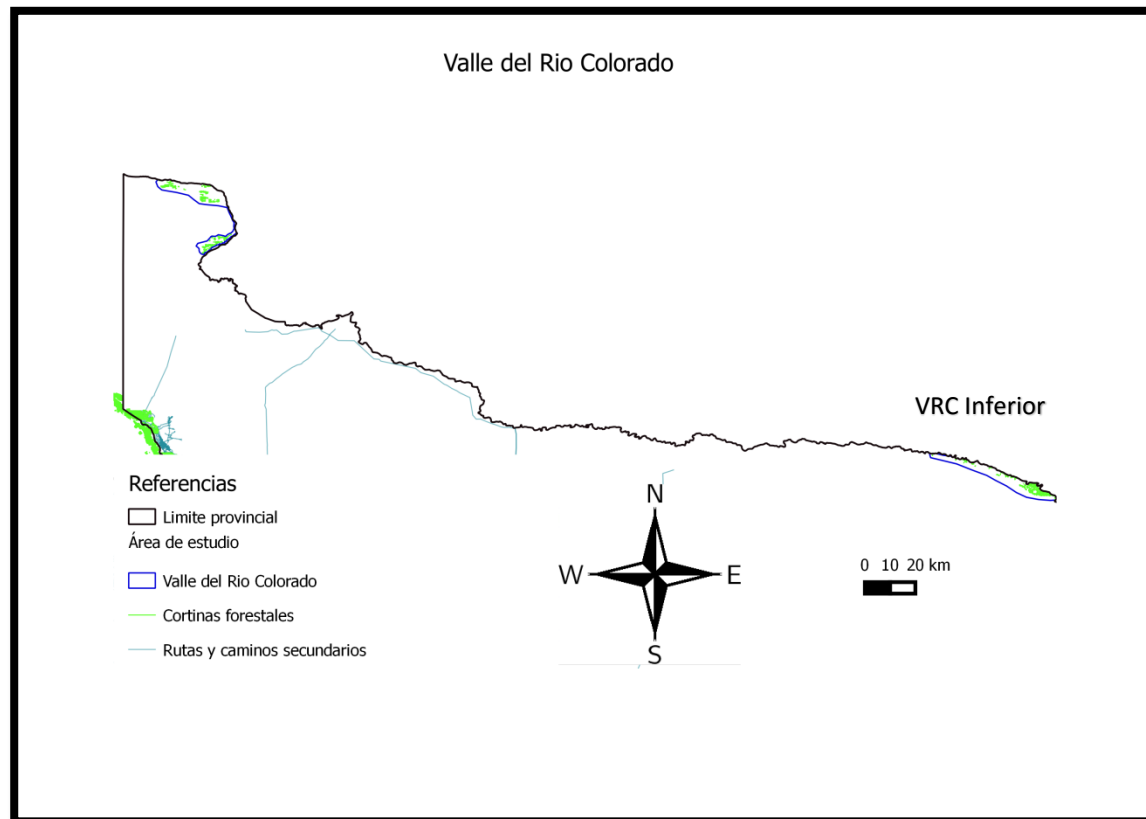


Figura 3: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle de Río Colorado Inferior.

Superficie y longitud por especie y clase de edad

El 90 % de los árboles, se encontraba vivo, el 7 % muerto, cortado un 1% y sin dato un 2 %.

En un 80 % se registran plantaciones de Nigra, 8 % sauce, un 7 % de híbridos y un 2 % de otras especies. El 3 % restante carece de información al respecto.

La clase de edad predominante es la clase 2, con individuos con edades entre 6 y 10 años (49 %); la clase 1 con individuos menores a 5 años presenta un 21 %; encontrándose además un 12 % de individuos pertenecientes a la clase de edad 3, son aquellos con edades entre 11 y 20 años. En el 18 % restante no se identifica la edad (Tabla 16).

Tabla 16: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	21
Clase 2 (6-10)	49
Clase 3 (11-20)	12
Clase 4 (>20)	0
No determinada	18

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen de 117.093,789 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Estarían creciendo 598.023 trozas comerciales en las cortinas del área y 25.917 trozas comerciales en los macizos. Se estima un volumen de macizos de 3.605,204 m³

Sanidad

Se registró en un 0,99 % de parcelas taladrillo, el resto de las parcelas no presentaron signos de estos agentes y/o síntomas causados por plagas.

Valle del Río Agrío y Río Covunco

Resumen general

El área de estudio (Figura 4) alcanza una superficie total de 50.678 ha. Posee una longitud de cortinas forestales que alcanza 216,010 km, y unas existencias estimadas en 110.813,130 m³. Estarían creciendo en el área 565.946 trozas comerciales de 8 pies de largo.

El área no fue muestreada.

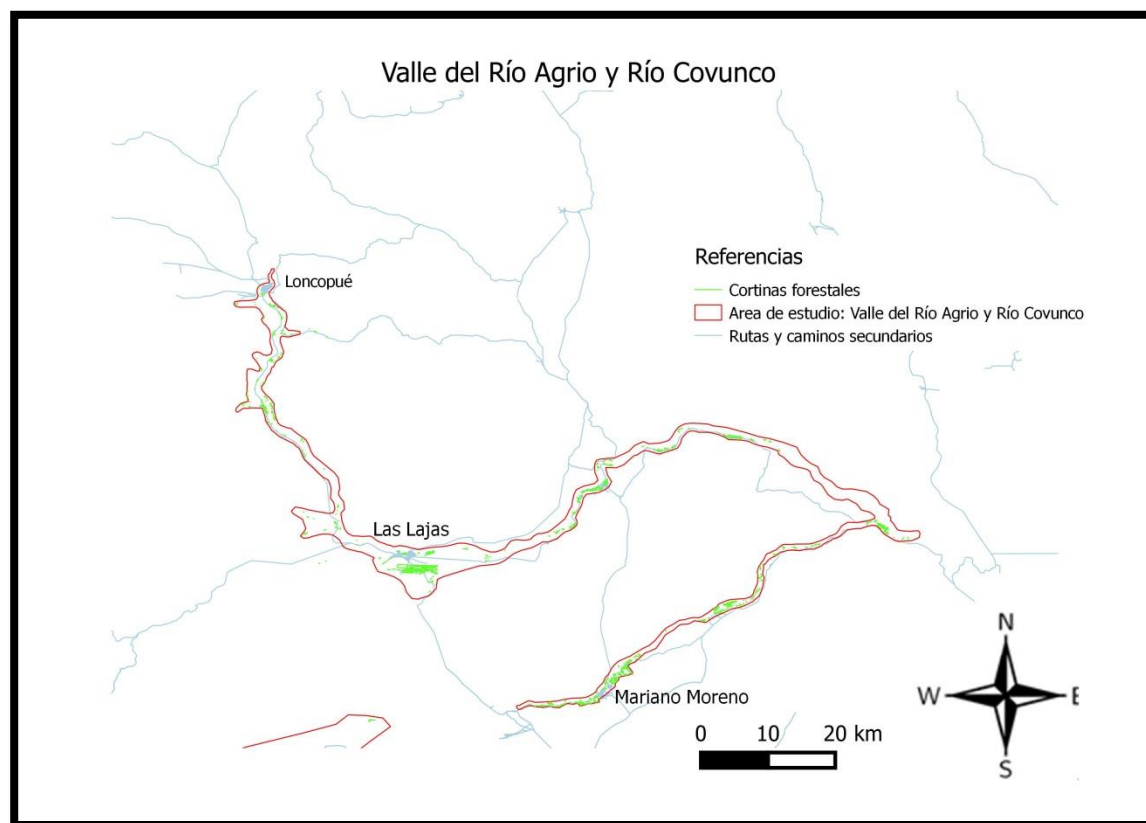


Figura 4: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle del Río Agrío y Río Covunco.

Valle del Río Neuquén

Superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 5) alcanza una superficie total de 65.500 ha; posee una longitud de cortinas forestales que alcanza 1.549,720 km y una superficie de macizos de álamos de 327,610 ha.

Se muestrearon 80 parcelas de cortinas y 10 parcelas de macizos, y la densidad promedio estimada es de 1,8 árboles por metro lineal. El 57 % corresponde a cortinas dobles, un 27 % a cortinas simples, un 13 % tiene más de dos líneas, y de un 2 % no se posee información. La distancia entre líneas varía de 0,8 a 7 m, concentrándose la mayoría entre 1,5 y 4 m.

El uso de los predios donde se encuentran las cortinas es variado e incluye protección para cultivos frutales (64 %), otros usos (13 %), pasturas (6 %), protección de cultivos anuales (5 %), silvopastoril (5 %), urbano (4 %), forestal puro (2 %), y sin información (1 %). El uso en macizos es 100 % silvopastoril. En el 70 % de las parcelas muestreadas había evidencias de que el sistema de riego se encontraba en funcionamiento. Hubo indicios de quemas en el 13 % de las parcelas muestreadas, en un 83 % no se registraron indicios y del porcentaje restante no se tiene información (4 %). El 95 % de las cortinas no fueron raleadas, el 4 % presenta al menos un raleo, y del 1 % restante no se tiene información. Los macizos no presentan intervención en relación al raleo.

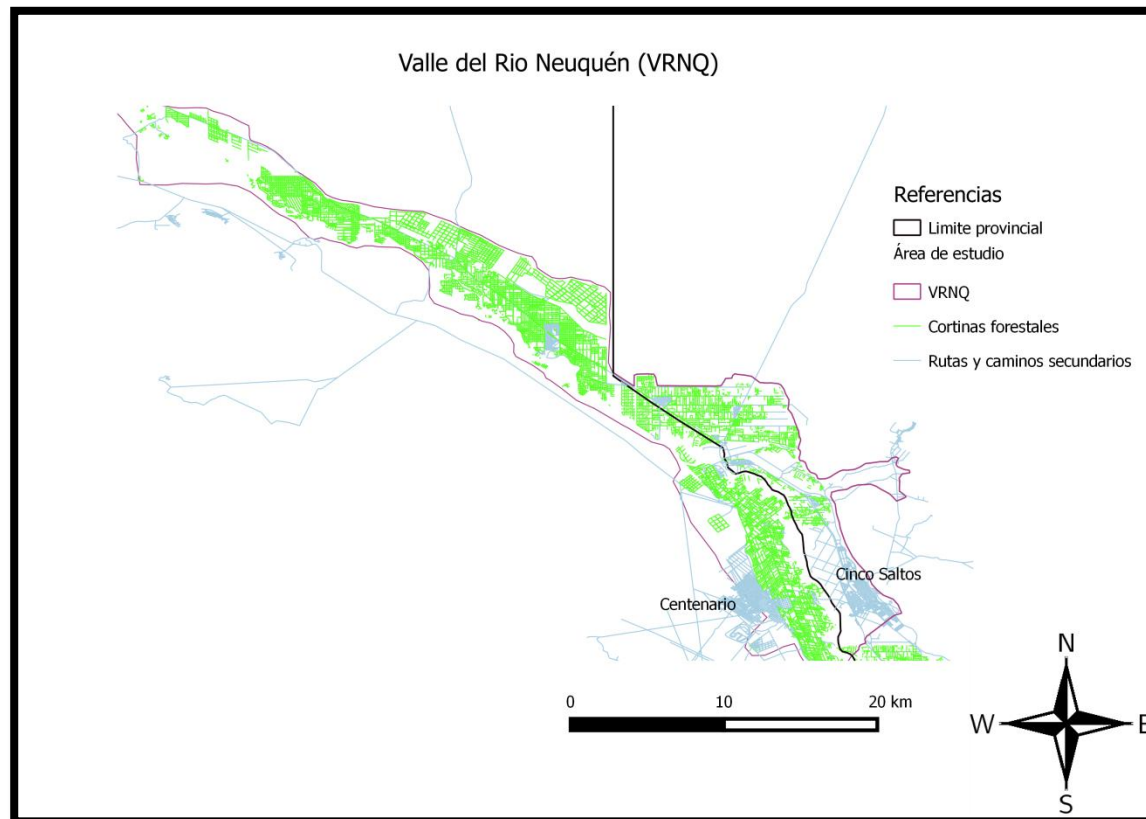


Figura 5: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle del Río Neuquén.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 91 % se encontraba vivo, el 4 % muerto, el 1 % cortado, y un 1 % estaba caído. De un 3 % no se tiene información.

En un 75 % se registran cortinas de Nigra, en un 12 % cortinas de híbridos, en un 9 % cortinas de plateados, en un 2 % de otras especies y el 2 % restante carece de información al respecto. Para macizos, el 98 % de las mismas pertenecían al grupo taxonómico híbridos, y el 2 % restante a álamos negros.

La clase de edad predominante es la clase 2, individuos con edades entre 6 y 10 años con un 32 %; se encuentra además un 27 % de individuos con clase de edad 3, aquellos que van de entre 11 y 20 años; le sigue la clase 4 con un 14 % y finalmente la clase 1

con individuos menores a 5 años con un 13 %; en el 14 % restante no se identifica la clase de edad (Tabla 17).

Tabla 17: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	13
Clase 2 (6-10)	32
Clase 3 (11-20)	27
Clase 4 (>20)	14
No determinada	14

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen promedio por metro lineal de cortina de 0,531 m³/m, lo que implica la presencia de 822.901,320 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. El promedio de trozas de 8 pies de largo en 100 m de cortina es de 280, con lo que estarían creciendo 4.345.415 trozas comerciales en las cortinas del área.

En cuanto a plantaciones de macizos, en el área se estimó un promedio regional de 120.98 m³/ha lo que alcanza 39.634,258 m³ como existencias totales en el área cubierta por macizos. Estarían creciendo 284.921 trozas comerciales en los macizos del área.

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de 0,01 m². Este valor representa el 0,16% respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

Se registró en un 1 % de parcelas taladrillo, y también 1 % con cancrisis, el resto de las parcelas no presentaron signos de estos agentes o síntomas causados por ellos.

Neuquén centro

Resumen general

El área de estudio (Figura 6) alcanza una superficie total de 804.948 ha. Posee una longitud de cortinas forestales de 221,000 km y unas existencias estimadas en 113.373,000 m³. Estarían creciendo en el área 579.020 trozas comerciales de 8 pies de largo.

El área no fue muestreada.

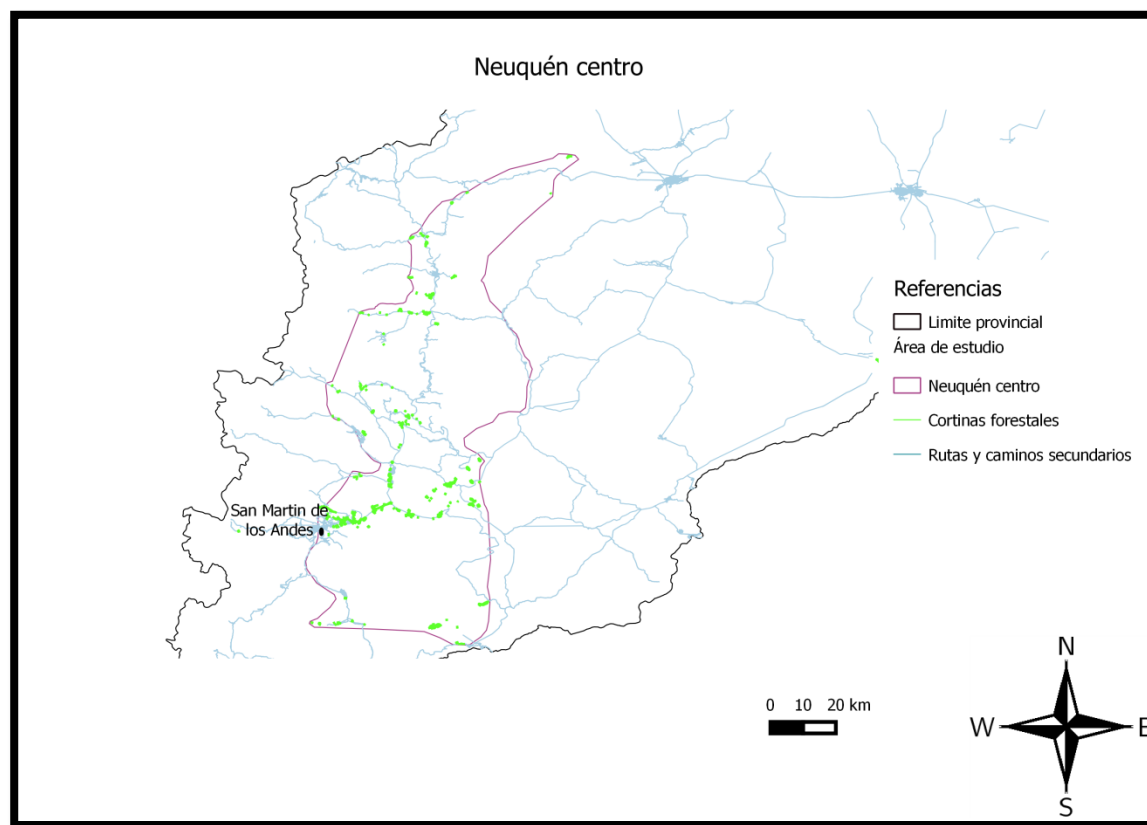


Figura 6: Plantaciones forestales bajo riego en Neuquén Centro.

Valle del Río Limay

Superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 7) comprende una superficie de 28.982 ha, de las cuales 26.305 ha pertenecen a la provincia de Neuquén, y 2.677 ha a la provincia de Río Negro. La misma posee una longitud de cortinas forestales de 545,960 km y una superficie de macizos de 72,590 ha.

Se muestrearon 7 parcelas todas de cortinas, con una densidad promedio de 2,4 árboles por metro lineal. El 72 % de las cortinas son dobles, el 14 % presenta más de dos líneas y del 14 % restante no se tiene información. La distancia entre las líneas varía entre 1,5 y 3 m.

Entre sus usos predomina protección de frutales con un 57 %, otros usos alcanza un 29 % y, un 14 % agroforestal. De las parcelas muestreadas el 43 % presenta un sistema de riego activo, un 43 % no presenta riego activo y del 14 % restante no se tiene información al respecto. El 72 % no presenta indicios de quema, el 14 % presenta al menos algún sector de la cortina quemada, y del 14 % restante no se tiene información. El 71 % de las cortinas no fueron raleadas, y del 29 % no se tiene información.

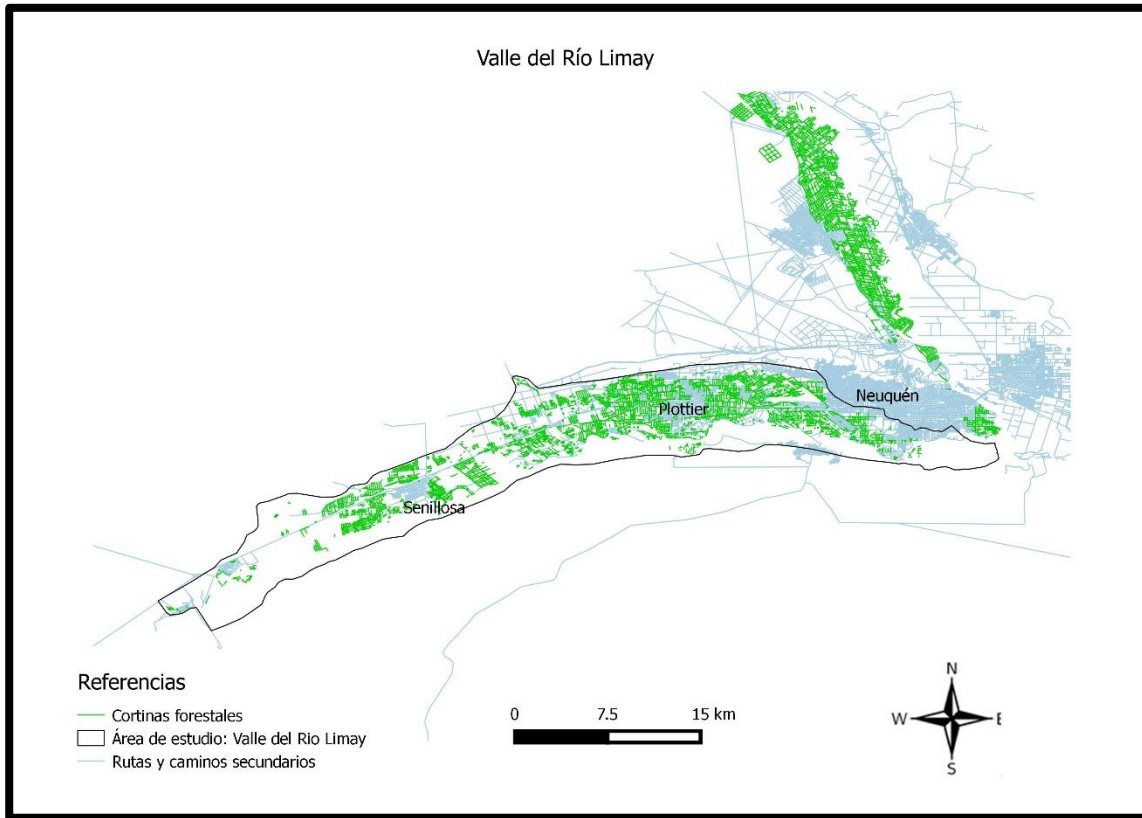


Figura 7: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle de Río Limay.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 87 % se encontraba vivo, un 7 % muerto. De un 6 % no se tiene información.

En un 75 % se registran cortinas de Nigra, en un 19 % cortinas de híbridos, en un 1 % de otras especies y al 5 % restante no se le identificó la especie.

La clase de edad predominante en el área de estudio es la 2, con individuos con edades entre 6 y 10 años (37 %); le sigue la clase 1, con individuos menores a 5 años en un 23 %; se encontró además, en un 19 %, individuos con clase de edad 3; y finalmente la clase 4, que incluye individuos mayores a 20 años, en 4 %. En el 17 % restante no se identificó la edad (Tabla 18).

Tabla 18: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	23
Clase 2 (6-10)	37
Clase 3 (11-20)	19
Clase 4 (>20)	4
No determinada	17

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen de 280.077,480 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Estarían creciendo 1.430.415 trozas comerciales en las cortinas del área. Se estima un volumen de macizos de 8.781,938 m³, con 63.131 trozas comerciales de 8 pies.

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de 0,03m². Este valor representa el 0,43 % respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

El 1 % presenta taladrillo, el porcentaje restante no presenta indicios.

Valle Superior del Río Negro

Superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 8) alcanza una superficie total de 113.224 ha, de las cuales 112.537 ha corresponden a Río Negro y 687 ha a Neuquén. Posee una longitud de cortinas forestales de 3.402,492 km y una superficie de macizos de álamos de 547,88 ha.

Se muestrearon 189 parcelas de cortinas y 2 parcelas de macizos, y la densidad promedio estimada es de 1,8 árboles por metro lineal en cortinas. El 61 % corresponde a cortinas dobles, un 25 % a cortinas simples, con más de dos líneas un 11 %, y un 3 % no posee información. Las distancias entre líneas varía entre 0,5 a 6 m, concentrándose el 70 % de las cortinas a una distancia entre 1 y 2 metros.

El uso de los predios donde se encuentran las cortinas es variado e incluye protección para cultivos frutales (76 %), pasturas (8 %), otros usos (7 %), urbano (4 %), protección de cultivos anuales (3 %), forestal puro (1 %) y sin información (1 %). En macizos, el 50 % corresponde a forestal puro, el otro 50 % son macizos con uso urbano.

En el 77 % de las parcelas muestreadas había evidencias de que el sistema de riego estaba en funcionamiento, el 21 % no presentó riego activo y del 2 % restante no se tiene información. Hubo indicios de quemas en el 11 % de las parcelas muestreadas, en un 85 % no se registraron indicios y del porcentaje restante no se tiene información (4 %). El 74 % de las cortinas no fueron raleadas, el 18 % presenta al menos un raleo, un 2 % tiene dos raleos y del 6 % restante no se tiene información. En macizos no se registran intervenciones de raleo.

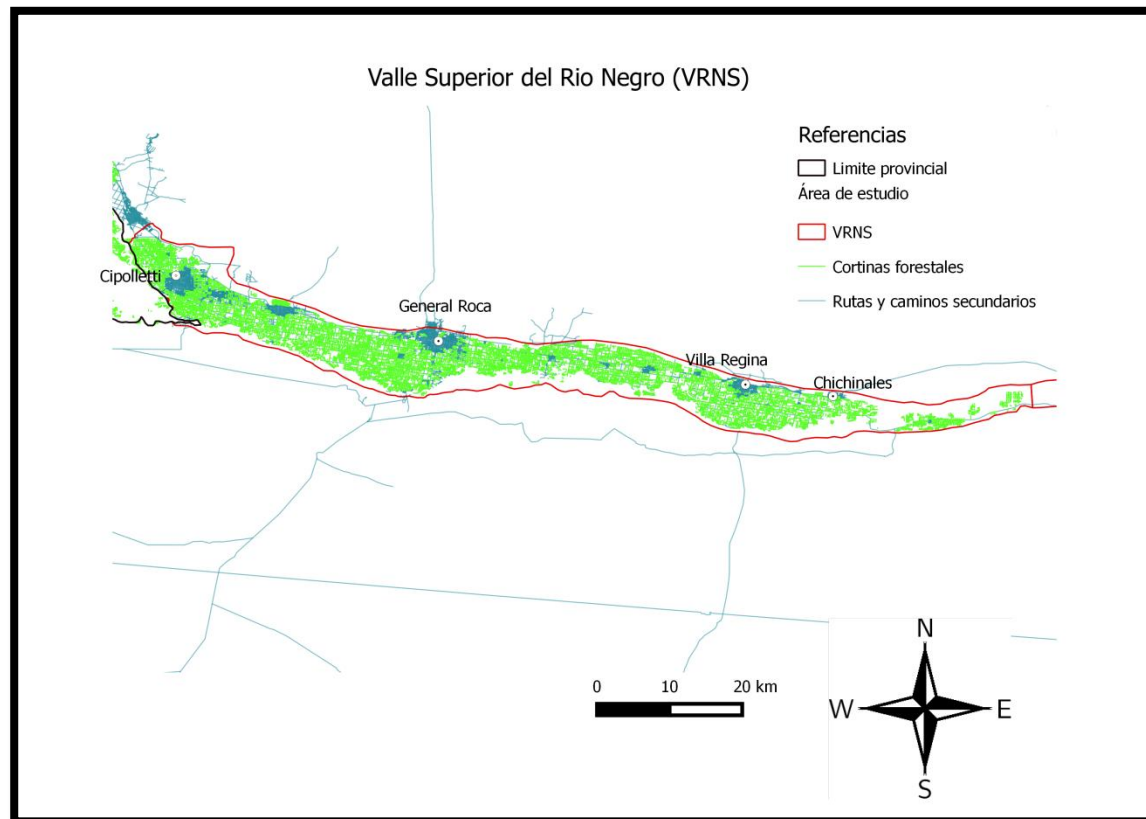


Figura 8: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle Superior del Río Negro.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 94 % se encontraba vivo, el 3 % muerto, el 1 % cortado, y del 2 % no se tiene información.

En un 74 % se registran plantaciones de Nigra, en un 14 % de híbridos, en un 7 % de plateados, en un 1 % de otras especies y el 2 % restante carece de información al respecto. Respecto a macizos, el 100 % son híbridos.

La clase de edad predominante es la clase 2, con individuos con edades entre 6 y 10 años (38 %); se encontró además un 25 % de individuos pertenecientes a la clase de edad 3; la clase de edad 1 con individuos menores a 5 años, en un 18 %; le sigue la clase 4 con un 7 % y finalmente en el 12 % restante no se identificó la edad (Tabla 19).

Tabla 19: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	18
Clase 2 (6-10)	38
Clase 3 (11-20)	25
Clase 4 (>20)	7
No determinada	12

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen promedio por metro lineal de cortina de 0,523 m³/m, lo que implica la presencia de 1.779.503,316 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Con un promedio de 362 trozas de 8 pies de largo en 100 m de cortina, estarían creciendo 12.334.034 trozas comerciales en el área.

En cuanto a plantaciones de macizos, en el área se estimó un promedio regional de 120.98 m³/ha lo que alcanza 66.282,522 m³ como existencias totales del área cubierta por macizos. Estarían creciendo 476.490 trozas comerciales en el área.

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de 0,01 m². Este valor representa el 0,08 % respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

Se registró en un 2 % parcelas con taladrillo, y también 1 % con cancrisis. El porcentaje restante no presenta indicios de agentes de daño.

Valle medio del Río Negro

Superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 9) alcanza una superficie total de 273.340 ha; posee una longitud de cortinas forestales de 1.536,386 km y una superficie de macizos de álamos de 289,38 ha.

Se muestrearon 91 parcelas de cortinas y 3 parcelas de macizos, y la densidad promedio estimada es de 1,4 árboles por metro lineal en cortinas. El 55 % corresponde a cortinas dobles, un 30 % a cortinas simples, con más de dos líneas un 8 %, y de un 2 % no se posee información. Las distancias entre líneas varía entre 1 a 7 m, concentrándose entre 1 y 3 metros, el 65 % de las cortinas.

El uso de los predios donde se encuentran las cortinas es variado e incluye protección para cultivos frutales (44 %), pasturas (17 %), otros usos (16 %), silvopastoril (7 %), protección de cultivos anuales (6 %), agroforestal (2 %), urbano (1 %), y sin información (3 %). En macizos, el uso corresponde un 100 % a forestal puro.

En el 82 % de las parcelas muestreadas había evidencias de que el sistema de riego estaba en funcionamiento. Hubo indicios de quemas en el 27 % de las parcelas muestreadas y en un 73 % no se registraron indicios. El 40 % de las cortinas no fueron raleadas, el 36 % presenta al menos un raleo, 20 % tiene dos raleos y del 4 % restante no se tiene información. En macizos, se registraron al menos dos raleos en el 33 %, en el porcentaje restante no se registra intervención.

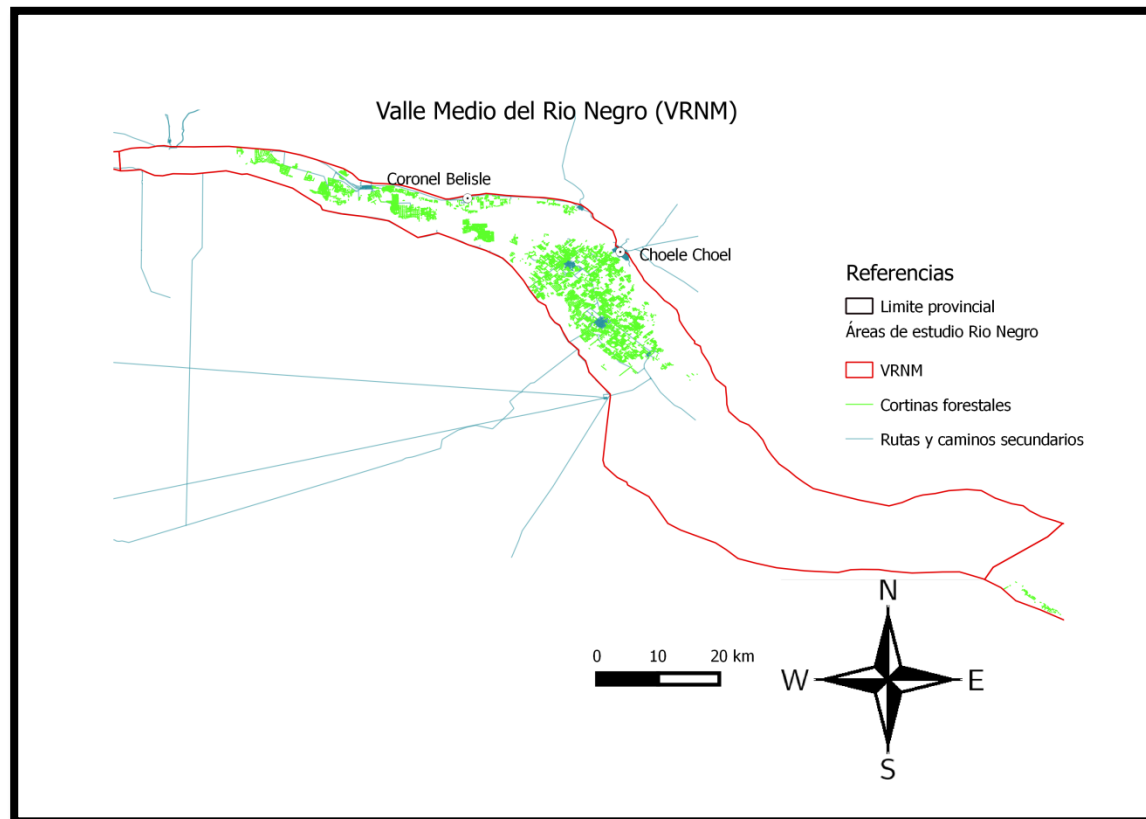


Figura 9: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle medio del Rio Negro.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 88 % se encontraba vivo, el 6 % cortado, el 4 % estado muerto, y un 1 % estaba caído. De un 1 % no se tiene información.

En un 67 % se registraron plantaciones de Nigra, en un 19 % de híbridos, en un 2 % de plateados, en un 1 % de otras especies y el 11 % restante carece de información al respecto (Figura 14).

La clase de edad predominante es la 3 con un 52 %, compuesta por aquellos individuos que presentan entre 11 y 20 años; le sigue la clase 2, con individuos con edades entre 6

y 10 años 19 %; la clase 4 con un 14 %; la clase 1, individuos menores a 5 años, con un 5 %, y finalmente en el 10 % restante no se identifica la edad, tabla 20.

Tabla 20: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	5
Clase 2 (6-10)	19
Clase 3 (11-20)	52
Clase 4 (>20)	14
No determinada	10

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen promedio por metro lineal de cortina de $0,5 \text{ m}^3/\text{m}$, lo que implica la presencia de $768.193,000 \text{ m}^3$ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Con un promedio de 263 trozas de álamos de 8 pies de largo en 100 m de cortina, estarían creciendo $4.045.304$ trozas comerciales en el área.

En cuanto a plantaciones de macizos, en el área se estimó un promedio regional de $120,98 \text{ m}^3/\text{ha}$ lo que alcanza $35.009,192 \text{ m}^3$ como existencias totales en el área cubierta por macizos. Estarían creciendo 251.673 trozas comerciales en los macizos del área.

La SN_{100} para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de $0,05 \text{ m}^2$. Este valor representa el 0,8 % respecto al total de las SN_{100} de todos los individuos.

Sanidad

Se registró en un 1 % de parcelas con taladrillo, un 1 % con cancrisis, y un 1 % presentó indicios de los dos agentes de daño.

Valle Inferior del Río Negro

Superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 10) alcanza una superficie total de 209.308 ha; posee una longitud de cortinas forestales de 1.077,341 km y una superficie de macizos de álamos de 88,05 ha.

Se muestrearon 61 parcelas de cortinas y 1 parcela de macizos, y la densidad promedio estimada es de 1,1 árboles por metro lineal en cortinas. El 75 % corresponde a cortinas dobles, de un 13 % no se tiene información, un 8 % corresponde a cortinas simples, y con más de dos líneas hay un 5 %. La distancia entre líneas varía de 1 a 6m, concentrándose entre 1 y 2 metros de distancia el 80 % de las cortinas.

En cuanto al uso de los predios donde se encuentran las cortinas, un 29 % está destinado a protección de pasturas, un 19 % a protección de cultivos frutales, un 16 % a otros usos, un 15 % a uso silvopastoril, un 13 % a cultivos anuales, un 3 % a agroforestal, un 2 % a predios forestales puros y del 35 % restante no se posee información. El macizo corresponde a un uso forestal puro.

En el 65 % de las parcelas muestreadas había evidencias de que el sistema de riego estaba en funcionamiento, un 30 % no posee riego activo, y el 5 % restante no se posee información. Hubo indicios de quemas en el 29 % de las parcelas muestreadas, en un 65 % no se registraron indicios y el 6 % restante carece de información al respecto. El 51 % de las cortinas presenta al menos un raleo, un 26 % no presenta raleo, un 13 % tiene dos raleos y el 10 % restante no se tiene información. La parcela de macizo no presenta intervención de raleo.

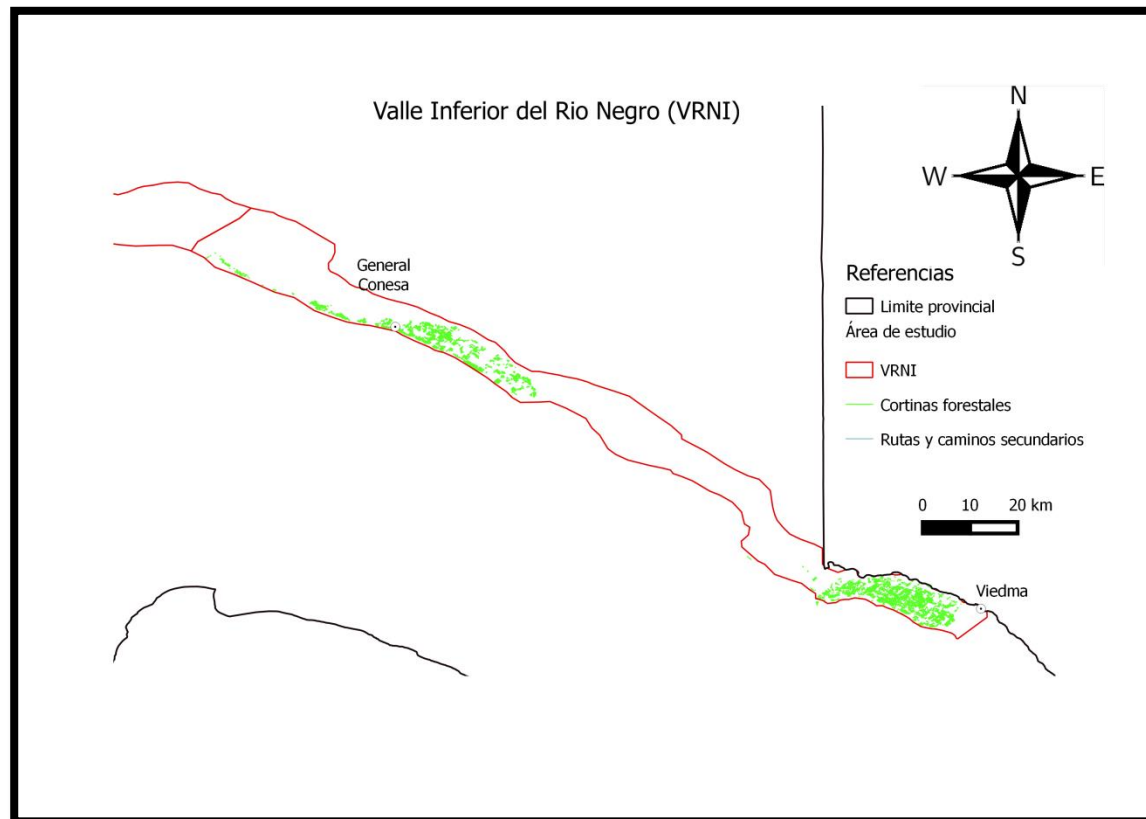


Figura 10: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle Inferior del Río Negro.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 76 % se encontraba vivo, el 13 % muerto, el 8 % cortado, y un 1 % estaba caído. De un 2 % no se tiene información.

En un 54 % se registran cortinas de Nigra, de un 23 % no se tiene información sobre grupo taxonómico, un 20 % corresponde a cortinas de híbridos, un 2 % a otras especies y un 1 % a cortinas de plateados. El macizo corresponde al grupo taxonómico híbridos.

La clase de edad predominante es la clase 4 con un 37 %; seguida por la clase de edad 3 con un 33 %, individuos que presentan entre 11 y 20 años; la clase 2, individuos con edades entre 6 y 10 años, con un 8 % y, finalmente, en el 22 % restante no se registró la edad de los individuos (Tabla 21).

Tabla 21: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	0
Clase 2 (6-10)	8
Clase 3 (11-20)	33
Clase 4 (>20)	37
No determinada	22

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen promedio por metro lineal de cortina de 0,382 m³/m, lo que implica la presencia de 411.544,262 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Con un promedio de 159 trozas de álamos de 8 pies de largo en 100 m de cortina, estarían creciendo 1.715.127 trozas comerciales en el área.

En cuanto a plantaciones de macizos, en el área se estimó un promedio regional de 120,98 m³/ha lo que alcanza 10.652,289 m³ como existencias totales en el área cubierta por macizos. Estarían creciendo 76.577 trozas comerciales en los macizos del área.

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de 0,16 m². Este valor representa el 3,5 % respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

Se registró taladrillo en un 2 % de las parcelas, y un 3 % con cancrrosis.

Paso Aguerre

Resumen general

El área de estudio (Figura 11) alcanza una superficie total de 15.341 ha. Posee una longitud de cortinas forestales de 237,163 km y unas existencias estimadas en 121.664,619 m³. Se estima que están creciendo en el área 621.367 trozas comerciales de 8 pies de largo.

El área no fue muestreada.

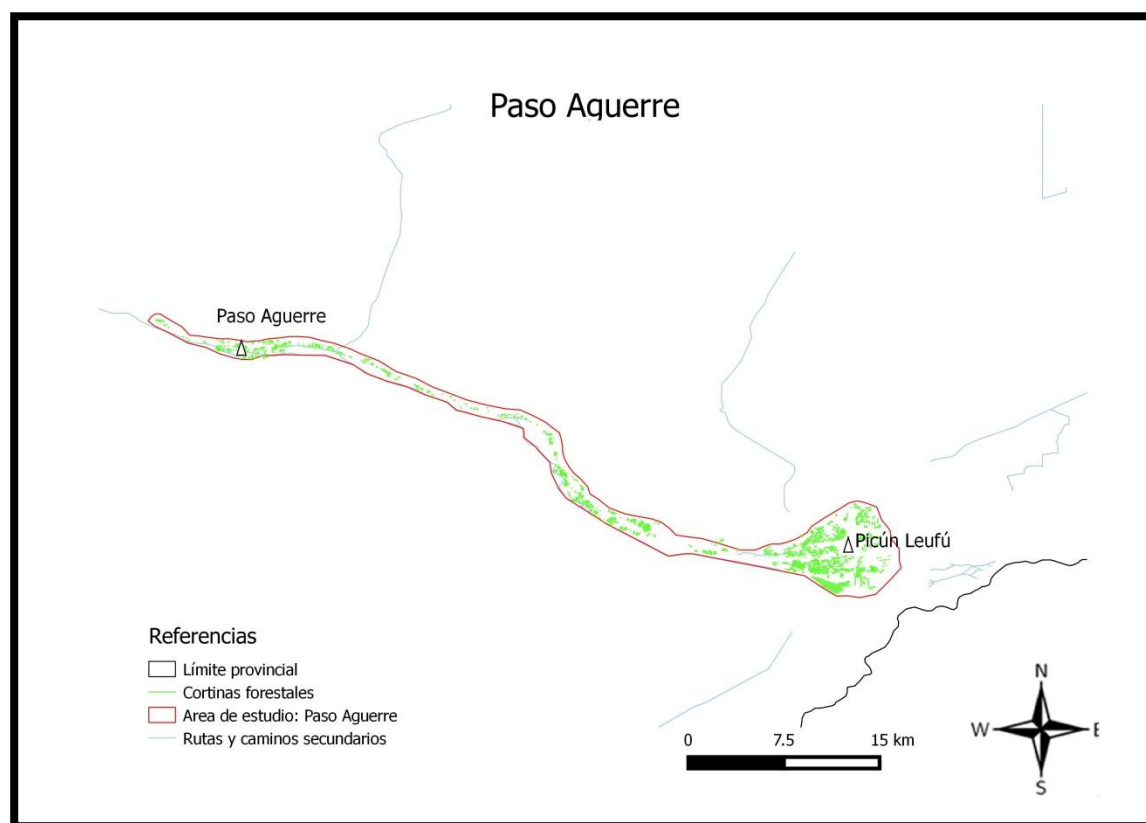


Figura 11. Plantaciones forestales bajo riego en Paso Aguerre.

Valle Chubut norte y Epuyén

Longitudes y superficies implantadas. Resumen general

El área de estudio (Figura 12) alcanza una superficie total de 28.660 ha, de las cuales 25.965 ha corresponden a Chubut y 2.695 ha a Río Negro, y posee una longitud de cortinas forestales que alcanza 106,087 km.

Se muestrearon 6 parcelas, y la densidad promedio estimada es de 0,63 árboles por metro lineal. El 50 % corresponde a cortinas simples y el otro 50 % a cortinas dobles. En estas últimas la distancia varía entre 1 y 1,5 m entre filas.

El uso de los predios donde se encuentran las cortinas es variado e incluye protección para cultivos anuales, agroforestal, urbano, pasturas y frutales. Sólo el 17 % de las parcelas muestreadas presentó evidencias de que el sistema de riego se encontraba en funcionamiento. Hubo indicios de quemas en el 17 % de las parcelas muestreadas. El 50 % de las parcelas muestreadas presenta raleo. De ese porcentaje, aproximadamente un tercio presenta un raleo, otro dos raleos y el restante tres raleos.

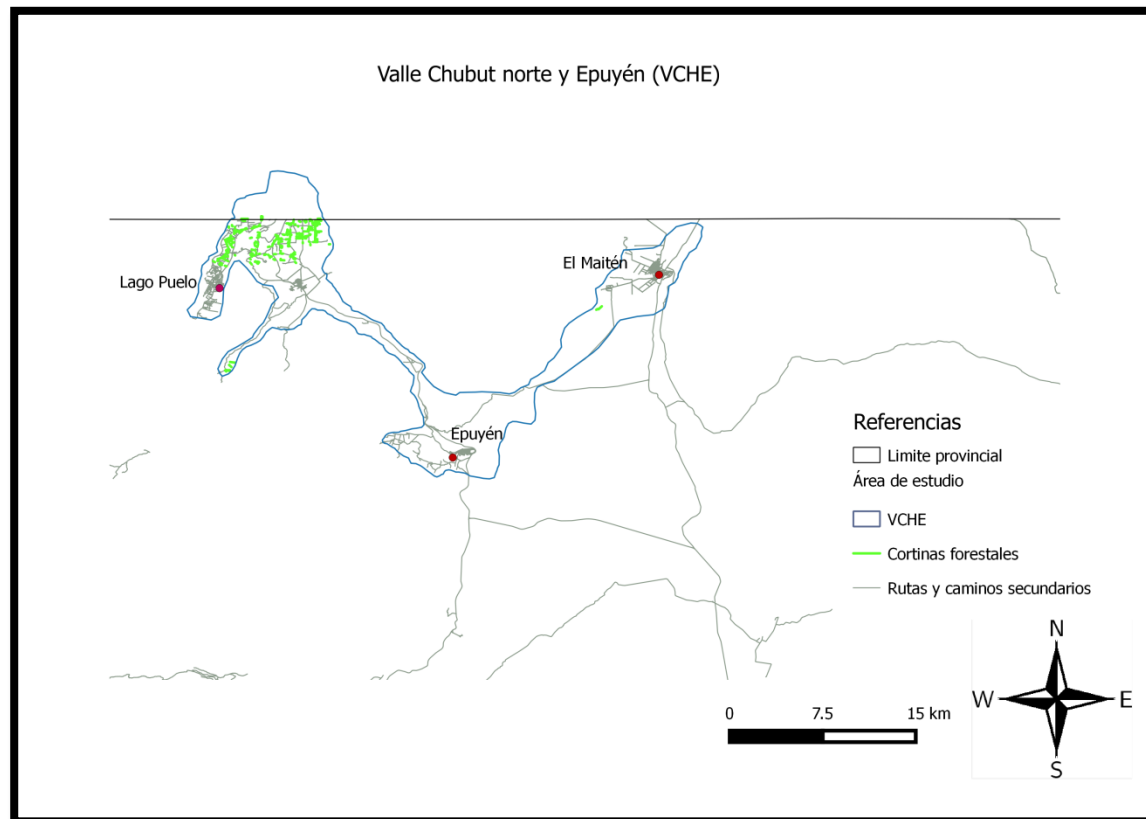


Figura 12. Plantaciones forestales bajo riego en el Valle Chubut norte y Epuyén.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 91 % se encontraba vivo, el 8 % muerto, y de un 1 % no se tiene información.

En cuanto a las especies encontradas en el área, el 33 % corresponde a Nigra, un 22 % a otras especies, un 17 % a pino, un 16 % a híbridos y de un 12 % no se tiene información al respecto.

En cuanto a la edad, la clase de edad 4 predomina por sobre las demás, alcanzando un valor del 60 %; le sigue la clase de edad 3 con un 20 %; la clase de edad 2 con un 11 % y

la clase de edad 1 con un 1 %. Del 4 % restante no se tiene información al respecto (Tabla 22).

Tabla 22: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	5
Clase 2 (6-10)	11
Clase 3 (11-20)	20
Clase 4 (>20)	60
S/d	4

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen de 54.422,631 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Estarían creciendo 277.948 trozas comerciales en las cortinas del área.

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de 3,33 m². Este valor representa el 21,3 % respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

No se registran cortinas afectadas.

Valle Superior del Río Chubut y valle del Lepá

Superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 13) tiene una superficie de 31.918 ha, y posee una longitud de cortinas forestales de 102,612 km.

Se muestrearon 5 parcelas, de las cuales una no posee árboles. La densidad es de 1,2 árboles por metro lineal. El 50 % de las cortinas corresponde a cortinas simples, un 25 % corresponde a cortinas dobles y el 25 % restante a cortinas de más de dos filas. La distancia entre las filas varía entre 1,5 y 2 m. Todas presentan como principal uso la protección de pasturas. Se registra riego activo en el 75 % de las mismas y sólo el 25 % presenta indicios de quemas. El 25 % de las parcelas muestreadas presenta raleo.

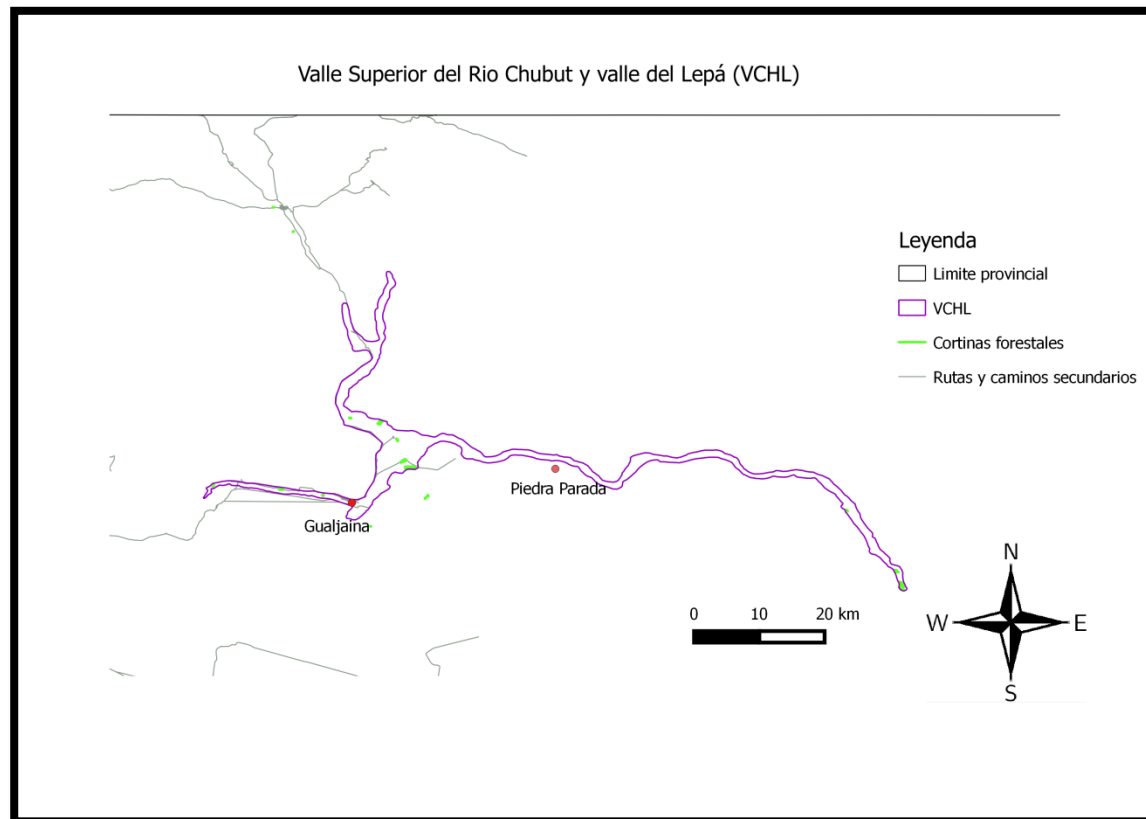


Figura 13: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle Superior del Río Chubut y valle del Lepá.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 98 % se encontraba vivo, y del 2 % restante no se tiene información.

En cuanto a especies el 92 % corresponde a Nigra y el 8 % a híbridos.

La clase de edad 4, que comprende individuos mayores a 20 años, abarca un 57 % de los individuos muestreados; observándose también individuos de entre 6 y 10 años, en un 36 % (Tabla 23).

Tabla 23: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 2 (6-10)	36
Clase 3 (11-20)	7
Clase 4 (>20)	57

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen de 52.639,956 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Estarían creciendo 268.843 trozas comerciales en el área.

Sanidad

No se registran individuos afectados. En un 25 % de las parcelas con árboles de menos de 5 cm de DAP se registraron daños por ramoneo.

Futaleufú

Superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 14) comprende una superficie de 102.719 ha, en la que se encuentra implantada una longitud de cortinas forestales de 111,015 km.

Se muestrearon 7 parcelas, con una densidad promedio de 0,54 árboles por metro lineal. El 57 % de las mismas presentaron cortinas simples y el 43 % restante cortinas dobles. La distancia entre las filas varía entre 1 y 2 m.

Entre sus usos predomina el uso forestal puro, en un 43 %. Además se utilizan para protección de pasturas (29 %), para la delimitación de zonas urbanizadas (14 %), y para otros usos (14 %). Ninguna de las parcelas muestreadas registró indicios de que el sistema de riego se encuentre activo, ni indicios de quema. Solo el 14 % de las cortinas muestreadas presenta indicios de al menos un raleo.

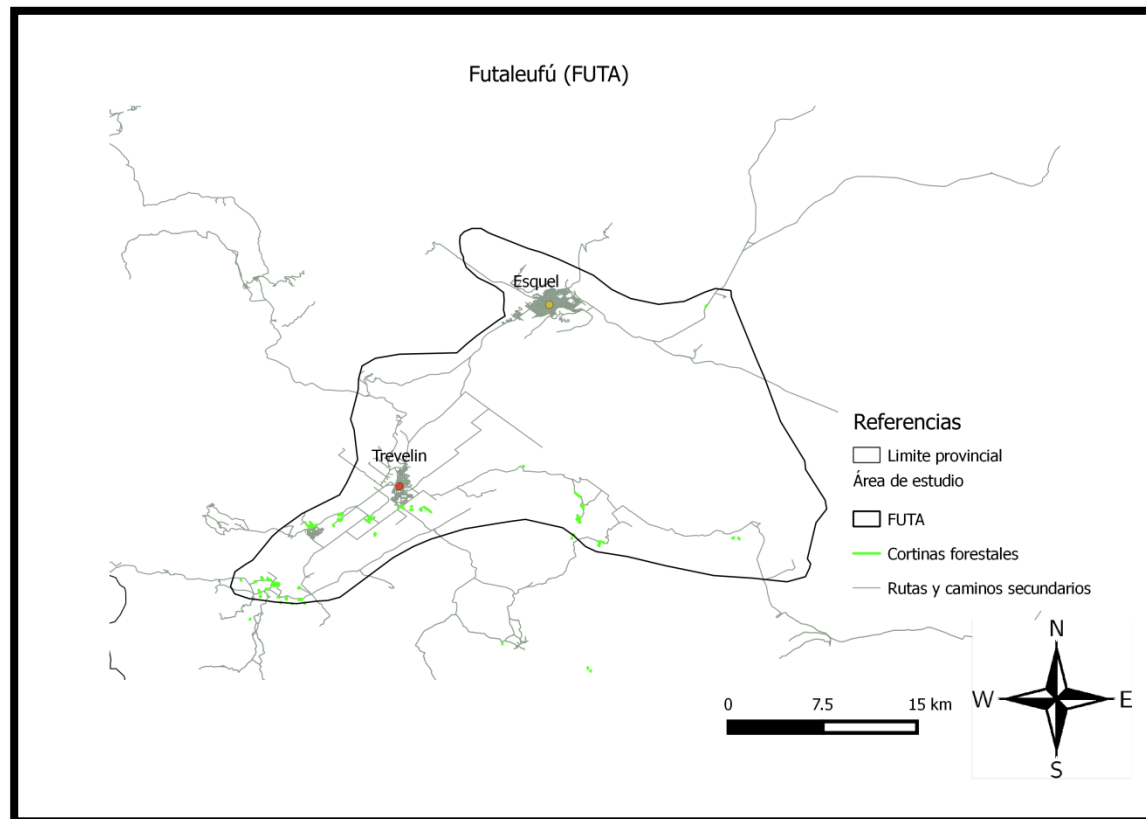


Figura 14: Plantaciones forestales bajo riego en el valle del Río Futaleufú.

Superficie por especie y clase de edad

El 100 % de los árboles se encontraba en estado vivo. En un 45 % se registran cortinas de pino, híbridos en un 29 %, sauces en un 20 %, otras especies en un 4 % y Nigra en un 1 %. Sin datos 1 %.

Las clases de edad predominantes en el área de estudio son: la 4 (39 %), que incluye individuos mayores a 20 años; y la clase de edad 3 (30 %), con individuos de entre 11 y 20 años (Tabla 24).

Tabla 24: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	15
Clase 2 (6-10)	12
Clase 3 (11-20)	30
Clase 4 (>20)	39
No determinada	4

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen de 56.950,695 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Estarían creciendo 290.859 trozas comerciales en el área.

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de 0,61 m². Este valor representa el 10,34 % respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

No se registran individuos afectados.

Valle Inferior del Río Chubut

Superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 15) comprende una superficie de 73.980 ha, y tiene una longitud de cortinas forestales de 792,968 km.

Se muestrearon 48 parcelas, con una densidad promedio de 0,6 árboles por metro lineal. El 77 % de las parcelas presentaron cortinas simples, el 8 % cortinas dobles, el 2 % posee cortinas de más de dos filas, y del 13 % restante no se tienen datos. La distancia entre las mismas varía entre 1 y 2 m.

El uso predominante es para protección de pasturas en un 65 % de las parcelas muestreadas, un 8 % corresponde a cortinas de protección para zonas urbanas, un 6 % para protección de cultivos anuales, otro 6 % para frutales, un 4 % corresponde a parcelas con uso silvopastoril, un 5 % corresponde a otros usos; y del 4 % restante no se tienen datos. De las parcelas muestreadas el 60 % presenta un sistema de riego activo, mientras que el restante 40 % no muestra evidencias de riego activo. No se registraron indicios de incendios en un 96 % de las parcelas muestreadas, sí en el 4 % restante. El 54 % de las parcelas muestreadas no presentaron raleo, un 41 % al menos un raleo, un 2 % dos raleos y el 2 % restante al menos 3 raleos.

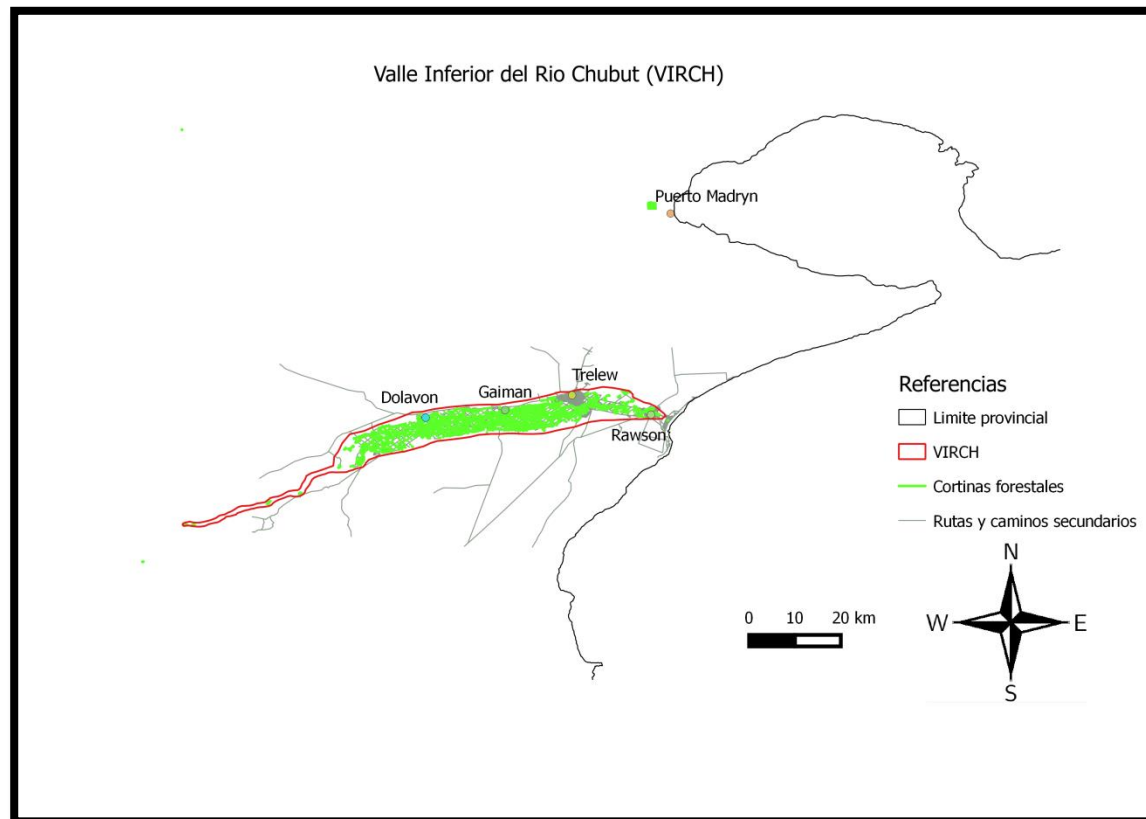


Figura 15: Plantaciones forestales bajo riego en el Valle Inferior del Río Chubut.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 91 % se encontraba vivo, el 4 % muerto, el 3 % cortado, y un 1 % estaba caído. De un 1 % no se tiene información.

En un 54 % se registran cortinas de Nigra, en un 30 % cortinas de otras especies (principalmente de especies del género *Tamarix*), en un 9 % cortinas de *Salix*, en un 4 % de álamos plateados y el 3 % restante de híbridos.

Las cortinas en general son viejas. La clase de edad predominante, con un 70 %, es la clase 4, que incluye individuos mayores a 20 años; un 11 % corresponde a individuos

con clase de edad 3, que presentan entre 11 y 20 años; le sigue la clase de edad 2, con individuos de entre 6 y 10 años, en un 8 % y, finalmente, la clase 1 con individuos menores a 5 años en un 1 %. En el 10 % restante no se identifica la edad (Tabla 25).

Tabla 25: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	1
Clase 2 (6-10)	8
Clase 3 (11-20)	11
Clase 4 (>20)	70
No determinada	10

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen promedio por metro lineal de cortina de 0,424 m³/m, lo que implica la presencia de 336.218,432 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Con un promedio de 81 trozas de 8 pies de largo en 100 m de cortina, estarían creciendo 644.683 trozas comerciales en el área.

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de 0,65 m². Este valor representa el 9,7 % respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

No se registran daños o signos de ataque por taladrillo y/o cancrisis.

Alto río Senguer y Facundo

Longitudes y superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 16) comprende una superficie de 111.665 ha, la misma posee una longitud de cortinas forestales de 121,643 km.

Se muestrearon 7 parcelas, con una densidad promedio de 1,2 árboles por metro lineal. El 86 % de las parcelas presenta cortinas simples y un 14 % cortinas dobles. La distancia entre las filas no supera 1 m.

El uso en la totalidad de las parcelas muestreadas es la protección de pasturas. De las parcelas muestreadas un 29 % presenta algún sistema de riego activo, mientras que el 71 % restante no presenta riego alguno. No se registraron indicios de incendios. El 57 % de las cortinas no presentan raleo, un 29 % presenta al menos un raleo, y un 14 % al menos dos raleos.

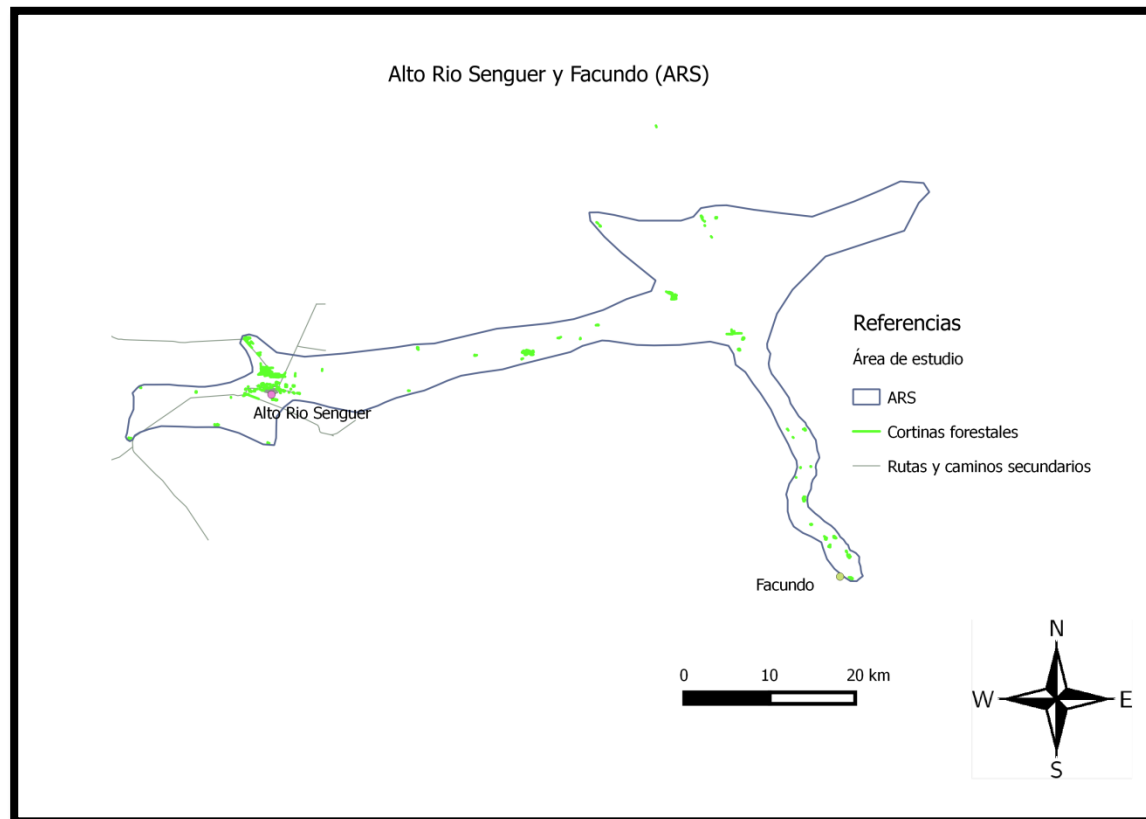


Figura 16: Plantaciones forestales bajo riego en Alto Río Senguer y Facundo.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 88 % se encontraba vivo, el 7 % cortado, el 3 % muerto, y un 1 % estaba caído. De un 1 % no se tiene información.

En un 58 % se registran cortinas de Nigra, en un 22 % cortinas de *Salix*, en un 16 % cortinas de híbridos, y del 4 % restante no se tiene información. (Figura 27)

La clase de edad predominante (82 %) en el área de estudio es la clase 4, que incluye individuos mayores a 20 años; le sigue la clase de edad 3 con un 8 %, incluyendo individuos que presentan entre 11 y 20 años; la clase de edad 2, con edades entre 6 y

10 años, en un 2 % y finalmente la clase 1 no presenta individuos. En el 8 % restante no se identifica la edad (Tabla 26).

Tabla 26: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	0
Clase 2 (6-10)	2
Clase 3 (11-20)	8
Clase 4 (>20)	82
No determinada	8

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen de 62.402,859 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Estarían creciendo 318.705 trozas comerciales en las cortinas del área.

Sanidad

No se registran daños o signos de ataque por taladrillo ni cancrrosis.

Sarmiento

Longitudes y superficie implantada. Resumen general

El área de estudio (Figura 17) comprende una superficie de 38.299 ha y posee una longitud de cortinas forestales de 503,750 km.

Se muestrearon 30 parcelas, con una densidad promedio de 0,8 árboles por metro lineal. El 30 % de las parcelas presentó cortinas simples, el 63 % cortinas dobles y un 7 % presentó más de dos filas. La distancia entre las mismas varía entre 1 y 2m. Entre sus usos predomina el uso silvopastoril, en un 30 %. Además se utilizan para protección de pasturas (27 %), protección de frutales (17 %), delimitación de zonas urbanizadas, agroforestales y otros usos alcanzan un 26 %. De las parcelas muestreadas el 63 % presenta un sistema de riego activo, un 37 % no presenta riego activo. El 97 % no presenta indicios de quema, el 3 % restante presenta al menos algún sector de la cortina quemada. El 70 % de las cortinas no fueron raleadas, el 23 % presenta al menos un raleo, el 3 % dos raleos, y el 3 % restante presenta más de tres raleos.

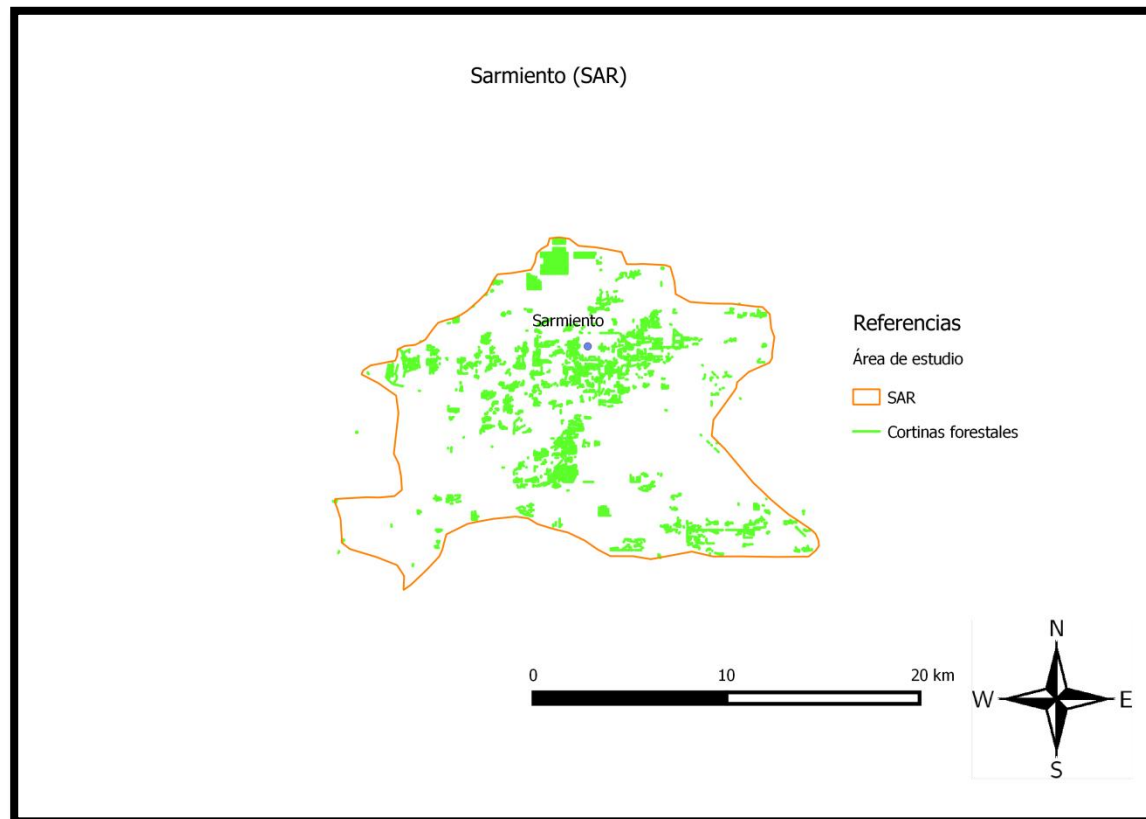


Figura 17: Plantaciones forestales bajo riego en Sarmiento.

Superficie por especie y clase de edad

Según el estado en que se encontraban los árboles, el 90 % se encontraba vivo, el 5 % muerto, un 3 % cortado, y un 2 % está caído, de un 1 % no se tiene información.

En un 82 % se registran cortinas de Nigra, en un 11 % cortinas de híbridos, en un 4 % cortinas de *Salix*, en un 1 % de álamos plateados y en el 2 % restante no se identifica la especie (Figura 29).

La clase de edad predominante en el área de estudio es la clase 4 (62 %), que incluye individuos mayores a 20 años; un 22 % corresponde a individuos pertenecientes a la clase de edad 3, aquellos que van de entre 11 y 20 años; le sigue la clase de edad 2, con

individuos con edades entre 6 y 10 años, en un 13 % y finalmente, la clase 1 en un 2 % con individuos menores a 5 años. En el 2 % restante no se identifica la edad (Tabla 27).

Tabla 27: Individuos por clase de edad.

Clase de edad	Individuos (%)
Clase 1 (0-5)	1
Clase 2 (6-10)	13
Clase 3 (11-20)	22
Clase 4 (>20)	62
No determinada	2

Volumen y producción de trozas aserrables

En el área de estudio se estimó un volumen promedio por metro lineal de cortina de 0,446 m³/m, lo que implica la presencia de 224.672,500 m³ como existencias totales en el área cubierta por cortinas forestales. Con un promedio de 100 trozas de 8 pies de largo en 100 metros de cortina, estarían creciendo 505.261 trozas comerciales en las cortinas del área.

La SN₁₀₀ para especies de las cuales no se cuenta con ecuación volumétrica, alcanza un valor de 0,001 m². Este valor representa el 0,02 % respecto al total de las SN₁₀₀ de todos los individuos.

Sanidad

No se registran daños o signos de ataque por taladrillo y/o cancrrosis.

Bibliografía

- Amico, I. 2001. Viverización y cultivo de Álamos y sauces. 47 p. EEA INTA Esquel
- Amico, I. 2009. Álamos y sauces en valles cordilleranos del noroeste del Chubut. Forestal 15. EEA INTA Esquel
- Amico, I. 2010. Efecto de las variables ambientales sobre el crecimiento y la productividad de *Populus nigra* "Italica" en plantaciones lineales en distintos sitios del noroeste del Chubut. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de ciencias Agrarias. Mendoza. 187 p.
- Andenmatten, E.; M. Rey; F. Letorneau. 1992. Pino Ponderosa (*Pinus ponderosa*) (Dougl. Laws). Tabla de volumen estándar de aplicación en la región Andina de Río Negro y Chubut. Jornadas Forestales Patagónicas, San Martín de los Andes, Neuquén.
- Ball, J.; J. Carle; A. Del Lungo. 2005. Contribución de álamos y sauces a la silvicultura sostenible y al desarrollo rural. Unasylyva Revista Internacional de Silvicultura e industrias forestales 22, vol 56. FAO. Roma pp. 3.
- Calderón, A. 2006. Silvicultura y situación de los álamos en Cuyo. Jornadas de Salicáceas 2006, Buenos Aires, Argentina.
- Castro, G. 2006. Usos actuales y posibilidades futuras de la madera de álamo. Jornadas de Salicáceas 2006, Buenos Aires, Argentina.
- CNA "Comisión nacional de álamo". 2012. Informe Nacional período 2008-2011. Argentina.
- Davel, M.; A. Barbé; D. Arquero; S. Havrylenko. 2015. Los Álamos y los Sauces en la Región Patagónica. Manual N° 14. 83 p. CIEFAP.
- Davel, M.; D. Arquero; MV. Fernández; MF. Ríos; MV. Alonso. M. Rajchenberg; I. Amico; C. Díaz Farías. 2016. Cortinas forestales de Álamos y Sauces en el Valle Superior del Río Negro. Manual N°12. 86 p. CIEFAP.
- Di Marco, E. 2015. *Populus sp* (Álamo, chopo) Familia Salicáceas. Ficha Técnica. Producción Forestal, Año N° 5, revista N° 13, pp. 38-39. Argentina.
- FAO. 1980. Los Álamos y los Sauces. Colección FAO: Montes N° 10. 349 p.
- García, J. 2012. Manual de Forestación con Salicáceas en Áreas Bajo Riego en Patagonia.

Pece, M. G.; C. Gaillard de Benítez; M. J. de Galíndez; N. A. Ríos. 2002. Tabla de volumen de doble entrada para álamos de la zona de riego de Santiago del Estero, Argentina. Publicación técnica Revista Quebracho 9: 95-1050. Santiago del Estero, Argentina.

Peri, P. 1994 Ecuaciones de volumen total para tres especies de salicáceas en Ea. "La Julia", Provincia de Santa Cruz, Argentina. Publicación Técnica Forestal N° 2, 14 p. Convenio UNPA-INTA-CAP.

Rédei, K., I. Eperdi, H. Eilby. 2006. Stand structure and growth of mixed whitepoplar (*Populus alba* L.) and black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) plantations in Hungary. Acta Silv. Lign. Hung., Vol. 2 23-32. Budapest, Hungary.

Sanhueza Silva, A. 1996. Indicaciones para el cultivo del Álamo. Documento técnico 98. 16 p. Chile Forestal. Año XXI- N° 238.

Serventi, N. 2011. Las Cortinas Forestales en los Valles Irrigados de la Norpatagonia. Tercer congreso Internacional de Salicáceas en Argentina. Neuquén.

Spavento, E., G. Keil, J. Nosetti, L. Monelos, P. Peri. 2010. Álamo criollo (*Populus nigra* cv *Italica*) impregnado como alternativa al uso de madera de *Nothofagus spp* en la provincia de Santa Cruz, Argentina. Volumen 16 N° 3, Ciencia e Investigación Forestal - Instituto Forestal / Chile.

Suárez, R. 1993. Las salicáceas. Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano. Comisión VI. AFoA. Paraná, Entre Ríos.

ANEXO 1: Protocolo de relevamiento.

PROTOCOLO DE INVENTARIO DE SALICÁCEAS EN PATAGONIA

Llegada a la cortina/macizo

1. Al momento de la salida, encender el GPS y comenzar a trackear el camino hasta los puntos a medir y dejar de hacerlo una vez finalizado el recorrido de muestreo de la jornada.
2. **Ubicación de la parcela:** Las coordenadas de inicio de parcela (en el caso de cortinas) y centro de parcela (en el caso de conglomerados), estarán cargadas en un GPS y en la Tablet.

- **En Cortinas:** Navegar con GPS en dirección a la cortina hasta que éste marque que faltan 10 m para llegar al punto definido; luego registrar el rumbo que marca el GPS y realizar 10 pasos respetando dicho rumbo, orientándose con una brújula. Si luego de hacer los 10 pasos el punto quedara alejado de la cortina, dirigirse hacia la misma perpendicularmente.

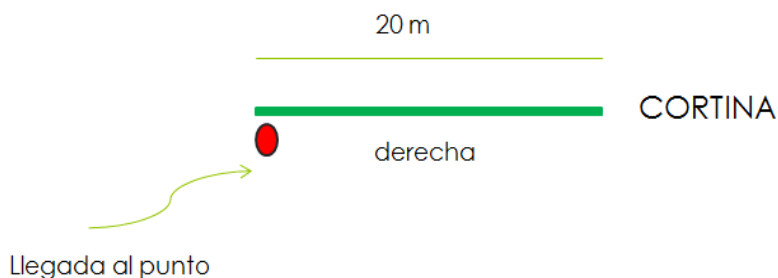
Una vez en el punto definido, correspondiente al inicio de la parcela, esta debe extenderse 20 m hacia la derecha, considerándose el lado desde donde se llega al punto (caso 1). Si en ese sentido la cortina no tuviera 20 m, entonces se debe tomar el punto como punto central de la parcela, midiendo 10 m a cada lado (caso 2). Si no hubiera 10 m a la derecha, medir los 20 m a la izquierda del punto (caso 3).

En el caso en que la cortina no alcance los 20 m (en total), definidos como el largo mínimo de parcela, esta se relevará de todas formas, considerando que entre el proceso de digitalización de la cortina y el relevamiento de la misma, ocurrió algún disturbio que modificó su longitud.

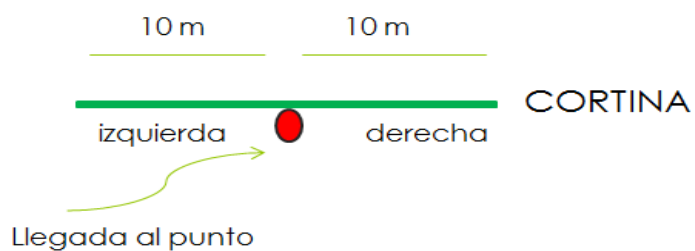
La cortina será rechazada (no medida) sólo en el caso en que no se pueda acceder a ella, por cuestiones de permiso o accesibilidad.

Una vez ubicado el inicio de la parcela, se lo identifica con una estaca de pvc de 30 cm de largo enterrada por lo menos 20 cm.

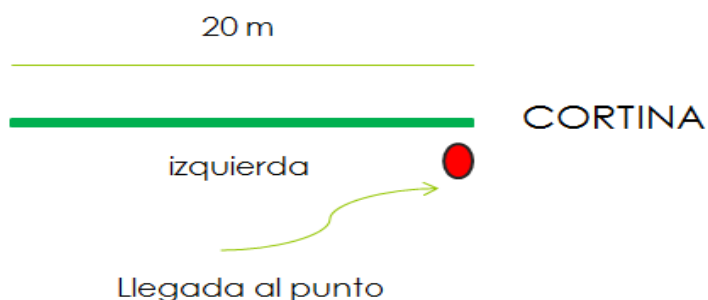
Caso 1



Caso 2



Caso 3



- **En Macizos:** Navegar con GPS en dirección al centro de parcela hasta que éste marque que faltan 10 m para llegar al punto definido; luego registrar el rumbo que marca el GPS y realizar 10 pasos respetando dicho rumbo, orientándose con una brújula. Una vez en el punto, se establece una parcela circular de 600 m² y 13,82 m de radio. Enterrar una estaca de pvc de 30cm de largo, a una profundidad de por lo menos 20 cm, sobre la línea de plantación más cercana al centro de parcela. De esta manera se evita que la estaca quede desprotegida ante el paso de animales o maquinaria.

Unidad de muestra

- **Cortinas:** La unidad de muestra será una parcela lineal de 20 m de largo. Con ese largo se tendría por lo menos 10 árboles en parcelas ralas (cortina simple con distanciamiento de 2 m entre plantas).

- **Macizos:** La unidad de muestra será una parcela circular de 600 m² (radio = 13,82 m). Este tamaño permite que entren 24 árboles en una plantación de 400 pl/ha con un prendimiento del 70 %.

Datos generales

3. **Provincia:** registrar a qué provincia pertenece la parcela

- La Pampa
- Neuquén
- Río Negro
- Chubut

4. **Área de estudio:** registrar a que área de estudio corresponde la parcela a medir.

- Sarmiento (SAR)
- Alto Río Senguer y Facundo (ARS)
- Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH)
- Futaleufú (FUTA)
- Valle Superior del Río Chubut y Valle del Lepá (VCHL)
- Valle del Chubut norte y Epuyén (VCHE)
- Valle del Río Limay (VRL)
- Valle del Río Neuquén (VRNQ)
- Valle Superior del Río Negro (VRNS)
- Valle Medio del Río Negro (VRNM)
- Valle Inferior del Río Negro (VRNI)
- Valle del Río Colorado (VRC)

5. **Fecha:** registrar fecha de medición.

6. **Responsable:** nombre del planillero designado y demás cuadrilleros

Descripción de la parcela

7. **Código:** registrar el código correspondiente a la parcela.

8. **Coordenadas:** registrar las coordenadas correspondientes al punto de inicio de la parcela (en caso de cortinas) o centro de parcela (en caso de macizos).
9. **Tipo de cortina o macizo:** registrar si la cortina es simple, doble, si son más de dos filas o si se trata de un macizo.
10. **Riego activo:** sí o no, lo cual se determina en base al estado de mantenimiento de los canales.
11. **Distanciamiento:** estimar el distanciamiento entre filas.
12. **Raleo o entresaca:** asignar 0 en caso de que no haya evidencias de raleo; 1,2, 3 o más según corresponda, en caso de que si haya evidencias.
13. **Uso del predio:** registrar el tipo de uso del predio: pastura, frutales, cultivos anuales, urbano, otros. Para el caso de macizos: Forestal puro, silvopastoril (producción de pastos o pastoreo directo), Agroforestal.

Uso del Predio	Código
Frutales	FR
Pasturas	PA
Cultivos Anuales	CA
Urbano	UR
Agroforestal	AF
Forestal Puro	FP
Silvopastoril	SP
Otros	OT

Medición de la parcela

14. **Límites de la parcela:** En los casos de árboles cercanos al límite de la parcela, colocar la soga paralela al suelo e incluir únicamente los árboles cuyos ejes, a la altura de la base, estén a una distancia menor o igual a la marca de la soga (radio de la parcela).
15. **Numeración:** En el caso de cortinas, la numeración de los árboles debe comenzar (mirando la cortina) desde el extremo izquierdo de la misma hacia el derecho. Si son cortinas de dos o más filas, medir una fila completa antes de comenzar con la siguiente. En lo posible que los números queden del lado interno (es decir, que no queden expuestos a la calle) y lo más cercano posible a la base del árbol.

En el caso de macizos, identificar el norte y numerar en sentido horario.

- 16. Rumbo:** sólo en caso de macizos, ubicarse en el centro de la parcela y registrar el rumbo de cada árbol de la misma.
- 17. Distancia:** sólo en el caso de macizos, ubicarse en el centro de la parcela y medir la distancia a cada árbol.
- 18. Estado:** determinar si el árbol se encuentra vivo (V), muerto (en pie) (M), cortado (Co) o Caído (Ca).

Observación: un árbol será clasificado como “Cortado” (CO), en el caso en que éste presente brotes vivos (menores a 5 cm de DAP) o muestre potencial capacidad de brotar; es decir, que tocones muertos no serán registrados.

Estado	Código
Vivo	VI
Muerto	MU
Cortado	CO
Caído	CA

- 19. DAP:** medir el diámetro de cada árbol vivo a 1,3 m de altura, correspondiente al diámetro a la altura del pecho (DAP). No se medirán los árboles muertos en pie
- En el caso de las cortinas recepadas:
- Si el árbol está **recepado por encima de los 1,3 m** (DAP), no se le medirá el diámetro, pero se registrará cepa y se medirá el resto de las características (solamente a los individuos con DAP mayor a 5 cm).
- Si está **recepado por debajo de los 1,3 m** se consignará cepa y se medirán todas las características solo de los individuos con DAP mayor a 5 cm. El diámetro de los brotes se medirá a 1,3 m a partir del suelo.
- Estos datos (nº. de cepas y nº de brotes) brindan la siguiente información: el **número de cepas** sirve para saber qué tipo de cortina tenemos: densidad de plantación, simple, doble. El **número de brotes** sirve para calcular la producción de la cortina.
- 20. Calidad forestal:** atribuir a cada árbol el código correspondiente a su calidad forestal, la cual está en función de su rectitud y posibles bifurcaciones (estas últimas se evidencian por claras pérdidas de dominancia apical), de acuerdo a la Tabla que se muestra a continuación. Este análisis se lleva

a cabo para los primeros 7 m de fuste, dividiéndolo visualmente en tres partes (tercio Superior, tercio medio y tercio Inferior):

Bifurcación	Código	Rectitud	Código
Sin bifurcación	SB	Recto	RE
Bifurcación tercio Superior	BTS	Curva tercio Superior	CTS
Bifurcación tercio medio	BTM	Curva tercio medio	CTM
Bifurcación tercio Inferior	BTI	Curva tercio Inferior	CTI
Menor a 7 m de altura	< 7 m	Menor a 7 m de altura	< 7 m

Durante el procesamiento en gabinete se calculará el número de trozas comerciales (trozas de 8 pies sin defecto) del fuste, de acuerdo a la siguiente Tabla:

Bifurcación	Rectitud	Nº de trozas de 8 pies sin defecto
Sin bifurcación	Recto	3
Sin bifurcación	Curva tercio medio	2
Sin bifurcación	Curva tercio Inferior	2
Sin bifurcación	Curva tercio Superior	2
Bifurcación tercio Superior	Recto	2
Bifurcación tercio Superior	Curva tercio medio	1
Bifurcación tercio Superior	Curva tercio Inferior	1
Bifurcación tercio medio	Recto	1
Bifurcación tercio medio	Curva tercio Inferior	0
Bifurcación tercio Inferior		0

21. Especie o Grupo taxonómico: Nigra, híbridos, plateados, Salix sp., Pinus sp., mixto, otros.

22. Clase de edad: clasificar cada árbol según el código que corresponde a la clase de edad específica, de acuerdo a la Tabla de clases de edad.

Clases de Edad (años)	Código
0-5	1
6-10	2
11-20	3
20	4

- 23. Origen:** determinar el origen de cada árbol. Este puede ser: plantación o rebrote.
- 24. Altura:** medir la altura de los dos árboles más altos, de dos intermedios y de los dos más bajos. En el caso de cortinas recepadas por encima de 1,3 m de altura, se medirá la altura de seis árboles contiguos empezando por el más alto.
- 25. Sanidad:** a cada árbol se le debe registrar la presencia de taladrillo o canchris.
- 26. Observaciones:** espacio para realizar observaciones adicionales específicas de cada caso, por ejemplo, la presencia de alguna especie en la parcela que no esté dentro de las posibles opciones.
- 27. Quemado:** espacio para registrar si hay indicios de fuego.
- 28. Otras plagas:** espacio para registrar si se observa presencia de otras plagas.
- 29. Foto:** una vez finalizada la toma de datos correspondiente a la parcela, tomar una foto de la misma con la tablet (en caso de utilizar planillas impresas, también sacar una foto a la misma antes de la foto correspondiente a la parcela).

Equipo necesario

- General:
 - Equipo de radio / Handy
 - Botiquín
 - Botas de goma
 - Estacas para parcelas
 - Martillo
 - Aerosol
 - Pilas

- Para medición de la parcela forestal:

- Tablet
- Planillas
- Clinómetro - Vertex
- GPS
- Cinta diamétrica - forcípula
- Brújula
- Birome / lápiz
- Soga de parcela
- Cinta de 50 m

Intensidad de Muestreo

Al igual que en el caso de las coníferas, la intensidad de muestreo se basará en la capacidad operativa para realizar el trabajo. Se plantea un escenario de cinco campañas (cuatro para cortinas y una para macizos), de 12 días efectivos de duración, con cuatro cuadrillas midiendo un promedio de 3 parcelas por día. Para ello las cuadrillas que están trabajando actualmente deberían apoyar al NEF del valle de Río Negro. Para cortinas esto implicaría medir unas 576 parcelas.

ANEXO 2: Planilla de campo

Provincia:	Área de Estudio:
Fecha:	Responsable:

Datos de parcela

Código: _____
 Coordenadas: _____

Tipo de cortina: simple doble >2 macizo

Riego activo: si no

Distancia entre filas: _____

Raleo/entresaca: _____

Uso del Predio: _____

Foto: _____

Árbol/ Brote n°	Tocón/ cepa n°	Rumbo	Distancia	Estado	DAP	Calidad Forestal		Grupo taxonómico	Clase de edad	Origen	H Directa	H LU	H LS	H Pend	H Distancia	Sanidad	Observaciones
						Bifurcación	Rectitud										

Observaciones

Quemado

Otras plagas

BIFURCACION	RECTITUD	Clases de Edad (años)				Estado				Uso del Predio			
		R	0-5	1	2	Vivo	Muerto	Corrado	Caído	F	P	C	U
Sin bifurcación	Recto	SB	0-5	1	2	V	MU	CO	CA	Frutales	P	Forestal Puro	FP
Bifurcación tercio superior	Curva tercio medio	BTS	6-10	3	4	Urbano	Agroforestal	AF					
Bifurcación tercio medio	Curva tercio inferior	BTM	11-20	3	4								
Bifurcación tercio inferior	Curva tercio superior	BTI	>20	4									
Menora a 7 m de altura	Menora a 7 m de altura	(<7m)	(<7m)	(<7m)	(<7m)								