

Capítulo 20

PROGRAMA DE FOMENTO AGROFORESTAL EN LA PROVINCIA DE PALENA, REGIÓN DE LOS LAGOS

Jaime Salinas¹, Álvaro Sotomayor², Bernardo Acuña³ y Luis Barrales⁴

RESUMEN

La región de Los Lagos, con una superficie total de 4,9 millones de hectáreas y una población de 717 mil habitantes, está dividida administrativamente en 4 provincias; Osorno, Llanquihue, Chiloé y Palena. La provincia de Palena es la de mayor extensión (1,5 millones de hectáreas), sin embargo es la de menor población (19 mil habitantes).

La provincia de Palena está constituida por las comunas de Chaitén, Hualaihué, Futaleufú y Palena, las dos primeras son las de mayor extensión y se encuentran en la zona costera de la provincia. Las comunas de Futaleufú y Palena, en tanto, son mediterráneas, y presentan un clima continental trasandino, con temperaturas medias invernales de 7°C y una pluviometría anual cercana a 2.000 mm.

En este capítulo se describen las actividades de fomento agroforestal desarrolladas por INFOR en la comuna de Palena y algunos resultados de estas. Las propuestas incluyen la implementación de sistemas agroforestales como cortinas cortavientos y sistemas silvopastorales con especies exóticas y nativas.

Se establecieron en la comuna tres unidades demostrativas para evaluar estos sistemas y difundir su uso. Tanto los propietarios de los terrenos como los sectores donde ubicar estas unidades fueron seleccionados de modo tal que cumplan su objetivo demostrativo y de difusión, actividades desarrolladas en forma participativa con propietarios y profesionales del Agro locales, y complementadas con una fuerte componente de capacitación y extensión.

Palabras clave: Cortinas cortavientos, Sistemas silvopastorales, Palena.

SUMMARY

The Los Lagos región, with a 4.9 million hectares total area and 717 thousand inhabitants population, is divided into four provinces; Osorno, Llanquihue, Chiloé and Palena. Palena province has the higher area (1.5 million de hectares), however has the lower population (19 thousand inhabitants).

1 Ingeniero Forestal, Instituto Forestal, sede Patagonia, Coyhaique, Chile. jsalinas@infor.cl

2 Dr. Ingeniero Forestal, Instituto Forestal, Sede Bio Bio, Concepción, Chile.

3 Técnico Agrícola, Instituto Forestal, sede Patagonia, Coyhaique, Chile.

4 Técnico Forestal, Instituto Forestal, sede Los Ríos, Valdivia, Chile.

This province is divided as well into four communes; Chaitén, Hualaihué, Futaleufú and Palena, the two first are those of the higher areas and are located at the coastal zone, while Futaleufú and Palena are inland territories, characterized by winter average temperatures about 7° C and a mean annual rainfall close to 2,000 mm.

This chapter describes agroforestry promotion activities developed by INFOR in the Palena commune and some results. There are proposed agroforestry systems as windbreaks and silvopastoral designs using exotic and native species, and three demonstrative units were established to evaluate the systems and promote their use.

The owners and the location of the units were selected in order to use them as demonstrative areas. The activities were developed in a participative way with local owners and professionals and accompanied by a strong capacitation and diffusion component.

Keywords: Windbreaks, Silvopastoral systems, Palena.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas asociados al desarrollo campesino que existen en la actualidad es la escasez de alimentos para poder suplir la creciente demanda agroalimentaria mundial. Esta presión por la obtención de alimentos se ve agravada por una pobre distribución global de fuentes de alimentos, por procesos de desertificación acelerados por la pérdida de cubiertas arbóreas protectoras, por la erosión y pérdida de suelos, por el uso de sistemas productivos agrícolas inadecuados a la condición del suelo, por la disminución de la superficie boscosa por quemas, sobrepastoreo y roces, y por pérdida de suelos fértiles por la expansión de las ciudades, la construcción de caminos y otros tipos de obras (Sotomayor, 1989).

Históricamente, los campesinos, granjeros o pequeños productores, perciben cierta incompatibilidad entre el componente forestal, árbol o bosque, y el uso agropecuario. Para ellos los árboles representan un competidor, creyendo que las especies forestales reducirán o reemplazarán los cultivos agrícolas.

Cambiar este paradigma de los productores puede ser un proceso lento y difícil, ya que el uso tradicional de la tierra y el manejo de los recursos naturales a menudo están firmemente establecidos y socialmente aceptados en las comunidades locales, lo cual requiere de un largo proceso de educación y convencimiento con métodos demostrativos y un trabajo participativo con estas.

Si bien existe esta percepción de los agricultores respecto de cierta incompatibilidad entre el uso forestal y el agropecuario, en muchas partes del mundo existen técnicas ancestrales de uso y manejo de los suelos que han combinado producción forestal y cultivos agrícolas o producción animal, las cuales han sido usadas satisfactoriamente para suplir múltiples necesidades (Sotomayor, 1989). Estos sistemas de uso combinado se han denominado sistemas agroforestales o agroforestería. En ellos producto de un cambio en las condiciones lumínicas del suelo, ocurre una activación praterse, aumentando la productividad de la pradera (Salinas, 2016).

En el presente capítulo se expone la experiencia y resultados de un programa de transferencia y fomento de sistemas agroforestales implementado por el Instituto Forestal en la provincia de Palena, región de los Lagos, Chile.

OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar un programa de transferencia agroforestal (PTA) orientado al desarrollo sustentable de los predios de la provincia de Palena, a través del desarrollo de sistemas integrados de producción agroforestal y su difusión.

Objetivos Específicos

- Implementar unidades demostrativas y de investigación agroforestal para transferir los conocimientos a los actores locales de la comuna de Palena.
- Capacitar a los productores y profesionales locales y mejorar sus capacidades para un adecuado establecimiento y manejo de sistemas agroforestales en la provincia de Palena.
- Monitoreo y evaluación permanente las unidades demostrativas y de investigación agroforestal implementadas.

METODOLOGIA

Área de Estudio

La región de Los Lagos de Chile se encuentra entre los paralelos 40°13' y el 44°30' LS y 74°49' a 71°34' de LW. Comprende una superficie de 48.584,5 km², que administrativamente se distribuyen en cuatro provincias; Osorno con el 19% de la superficie, Llanquihue con el 30,6%, Chiloé con el 18,9% y Palena con el 31,5%. Si bien esta última es la provincia de mayor extensión territorial (15.301,9 km²), posee la menor densidad poblacional, con aproximadamente 18.635 habitantes que representan el 2,6% de la población regional (GORE, 2015).

La provincia de Palena está constituida por las comunas de Chaitén, Hualaihué, Futaleufú y Palena (Figura N° 1). Las dos primeras son las de mayor extensión, representando 3/4 de la superficie de total y se encuentran en la zona costera de la provincia, condición les otorga características climáticas particulares, características de la zona costera con temperaturas moderadas a bajas, sin grandes variaciones debido a la influencia marina y con una precipitación media anual de 3.500 mm (GORE, 2015).

Las comunas de Futaleufú y Palena, en tanto, son mediterráneas, se ubican en las partes altas de la Cordillera de Los Andes y tiene características climáticas especiales que las diferencian notablemente del resto del territorio, debido exclusivamente a su ubicación. Presentan un microclima en la temporada estival y las condiciones son bastante más secas que en el litoral. La zona montañosa cuenta con una importante y constante transición climática que genera la diversidad en el paisaje. El clima continental trasandino al que corresponde Palena, cuenta con

temperaturas promedio en invierno de 7°C y en verano entre los 8°C y los 27°C (GORE - UACH, 2014) y una pluviometría anual que alcanza 2.000 mm (GORE, 2015).

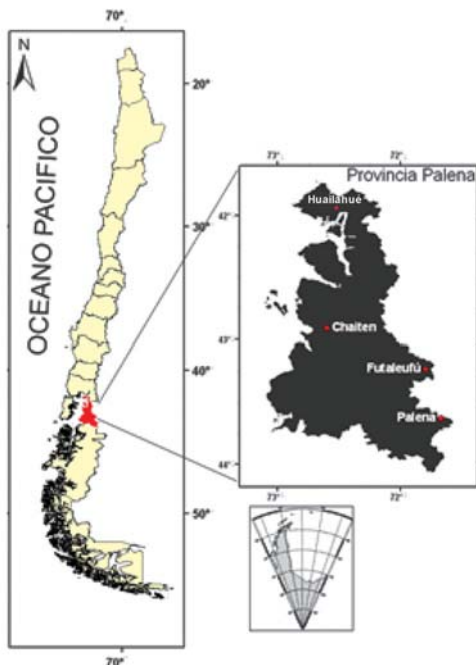


Figura N° 1
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE PALENA Y SUS COMUNAS

Estrategia de Intervención

Una de las formas de lograr recuperar la armonía del paisaje, en lugares fuertemente afectados por disturbios como; problemas de erosión, deforestación e incendios forestales, es promover la introducción de árboles bajo un sistema integrado, utilizando técnicas agroforestales a través del establecimiento de cortinas cortaviento, sistemas silvopastorales y biofiltros (protección de cursos de agua), al unir la producción agrícola y forestal como una alternativa de producción predial.

El PTA estableció unidades demostrativas de cortinas cortavientos y sistemas silvopastorales, como sistemas agroforestales que involucran la introducción de árboles en combinación con usos agrícolas y ganaderos en una misma unidad predial.

De esta forma se busca cubrir necesidades de los propietarios, tales como dendroenergía, madera y mejoramiento productivo del predio con emprendimientos agrícolas y ganaderos basados en un ordenamiento predial.

En el desarrollo del programa de transferencia agroforestal se desarrollaron diversas actividades que a continuación se describen.

En la Figura N° 2 se describe el ciclo de acciones que permitieron realizar el programa, partiendo desde la demanda de los productores para continuar con la generación del programa y la entrega de información a los encargados provinciales del Agro, quienes luego socializan con los profesionales de las oficinas locales y bajan la información a la comunidad.



Figura N° 2
ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA AGROFORESTAL
PROVINCIA DE PALENA

- **Reuniones de Información y Coordinación**

Las primeras actividades correspondieron a reuniones de coordinación entre el equipo ejecutor del Instituto Forestal y profesionales de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región de Los Lagos, con el fin de tratar temas relacionados con el control técnico y financiero del programa agroforestal. Posterior a las reuniones se entregó una calendarización de actividades.

El primer acercamiento al territorio fue a través de una serie de reuniones de información a los servicios públicos presentes en las localidades de Chaitén, Futaleufú y Palena, a los que se solicitó su participación y apoyo.

Se sostuvieron reuniones con INDAP, CONAF y PRODESAL, este último participó activamente en la selección de beneficiarios.

- **Selección de Beneficiarios**

Una vez sociabilizada la información con los profesionales de las zonas de impacto del programa, se realizaron visitas a potenciales beneficiarios en sus predios para implementar las unidades demostrativas agroforestales.

Este recorrido consideró conocer el terreno, como unidad geográfica, y al propietario, como actor clave de este tipo de programas. Tanto las unidades demostrativas como los propietarios seleccionados debían ser ejemplos para replicar las tecnologías implementadas en otros predios, esperándose que ellos sean líderes de opinión en su comunidad y de esta forma puedan ser monitores de otras iniciativas.

Las unidades demostrativas, en tanto, deben poseer características adecuadas de ubicación y acceso que hagan posible visitarlas en toda época como ejemplos de propuestas productivas sustentables replicables en la zona.

- **Establecimiento de Sistemas Agroforestales**

El equipo técnico elaboró una propuesta técnica de la unidad demostrativa a implementar en cada localidad, esta propuesta fue consensuada y validada por los propietarios beneficiarios y por la contraparte territorial de profesionales de servicios locales en una visita predial. El diseño a implementar en cada unidad fue sencillo y coherente, con el uso real de los productos a obtener en un régimen de autoconsumo o eventual comercialización en nichos de mercado local.

Cuadro N° 1
CARACTERIZACIÓN DE UNIDADES DEMOSTRATIVAS IMPLEMENTADAS EN LA PROVINCIA DE PALENA

Comuna	Sistema Agroforestal	Especie	Superficie (ha)	Ubicación Geográfica
Palena	Cortina Cortaviento	Pino oregón, P. ponderosa, Coihue	1,5	43° 39 'S - 71° 49 'O
	Manejo Silvopastoral	P. oregón	0,5	43° 36 'S - 71° 57 'O
	Manejo Silvopastoral	Radal	0,5	43° 37 'S - 71° 57 'O
Futaleufú	Cortina Cortaviento	P. oregón, P. ponderosa, Coihue	2,0	43° 11 'S - 71° 46 'O
	Manejo Silvopastoral	P. oregón	0,8	43° 11 'S - 71° 48 'O
Chaitén	Cortina Cortaviento	P. ponderosa	1,5	42° 57 'S - 72° 38 'O
	Plantación Silvopastoral	P. ponderosa	0,5	42° 57 'S - 72° 38 'O

En el establecimiento de las plantaciones, la selección de las especies indicadas y de la calidad de las plantas, es una actividad particularmente sensible, pues el éxito del establecimiento de los distintos sistemas agroforestales depende en gran medida de la calidad de las plantas y la procedencia adecuada del material vegetal a utilizar.

En esta zona norte de la Patagonia chilena el clima es intenso, con presencia de fuertes vientos que producen desecación en el suelo. Las plantas utilizadas deberían ser de procedencia local, sin embargo, no existen viveros establecidos en la zona, por lo que se seleccionaron dos viveros de la región de Aysén.

Una vez aceptados los diseños, determinados los costos y los lugares de aprovisionamiento de los materiales, se establecieron las unidades demostrativas.

Las labores de plantación se efectuaron en la época apropiada para la zona geográfica, en el mes de septiembre.

En paralelo se realizaron otras actividades, tales como protección individual contra lagomorfos, exclusión de ganado doméstico a través de construcción de cercos y labores asociadas a manejo de bosques bajo sistemas silvopastorales.

- **Capacitación y Perfeccionamiento**

Con el fin de transmitir el conocimiento generado por el programa y las habilidades técnicas del equipo de trabajo, se implementaron tres cursos de capacitación teórica y práctica en cada comuna.

Estas actividades fueron orientadas a productores, técnicos y profesionales públicos y privados, y se abordaron temas como:

Introducción a los Sistemas Agroforestales: Esta transferencia consideró la entrega de conocimientos teóricos y en lo posible prácticos de los distintos modelos agroforestales posibles de establecer, entre ellos cortinas cortavientos, silvopastoreo, silvoagrícola, biofiltros y agrosilvopastoral.

Técnicas de Establecimiento: Elección del sitio, transporte y selección de plantas, preparación de sitio, plantación, cuidados sanitarios y posteriores a las plantaciones, cercado y protección contra lagomorfos.

Manejo Posterior: Según el objetivo de los modelos (dendroenergía, madera, protección de praderas, forraje, otros) se entregaron las técnicas necesarias de manejo posterior; raleos, podas y podas sanitarias, entre otras.

Planes de Manejo SIRSD y DL 701: Se entregó información sobre los distintos instrumentos de fomento existentes para financiar las distintas labores y sobre las justificaciones técnicas en cada caso.

RESULTADOS

Se describen los principales resultados del Programa de Transferencia Agroforestal; actividades de establecimiento de unidades demostrativas, transferencia tecnológica y capacitación a productores de la comuna de Palena.

Durante julio de 2012, el equipo de trabajo del INFOR realizó la primera visita a la zona de Palena, con el fin de reconocer el territorio, sostener reuniones con profesionales y productores de la zona y dar a conocer el programa a implementar en la Provincia.

Este recorrido, permitió conocer las principales necesidades de los productores visitados y además seleccionar a los beneficiarios.

Una vez realizada la primera vista y el efectuado el recorrido de la zona, se procedió a identificar y seleccionar los propietarios beneficiarios en cuyos predios se establecieron las unidades demostrativas agroforestales.



Figura N° 3

VISITA A POTENCIALES PROPIETARIOS DE UNIDADES DEMOSTRATIVAS DEL PROGRAMA

Unidades Demostrativas Establecidas en la comuna de Palena

En la comuna de Palena se seleccionaron dos productores (Cuadro N° 2), a través de entrevistas y visitas prediales en conjunto con el equipo Prodesal Palena e INDAP.

La recomendación de los profesionales se basó en la identificación de buenos ejemplos en el desempeño del productor y de modo que pudieran constituirse en monitores ante sus pares.

Cuadro N° 2

IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTORES BENEFICIARIOS DE LA COMUNA DE PALENA

Nombre del Productor	Sistema Agroforestal	Ubicación Geográfica	
		Sector	Coordenadas
José Leonel Monje	Cortina Cortaviento	El Tigre	43° 39 'S - 71° 49 'O
Fermín Ramírez	Manejo Silvopastoral en bosque exótico	El Malito	43° 36 'S - 71° 57 'O
	Manejo Silvopastoral en bosque nativo		43° 37 'S - 71° 57 'O

A continuación se exponen las características de las unidades demostrativas implementadas en la zona de Palena, las cuales poseen características especiales por su ubicación y fácil acceso, lo que permite ser visitadas durante toda época en forma expedita y apreciar sus propuestas productivas sustentables y replicables en la zona.

- Unidad Demostrativa 1. Cortina Cortaviento Forestal, Sector El Tigre, Palena

La primera unidad demostrativa se estableció en el predio del Sr. José Monje ubicado en el sector El Tigre, distante 10 km de la ciudad de Palena.

En este lugar se estableció una cortina cortaviento forestal en forma de "L" de 100 x 50 m de dimensión, protegiendo una chacra que el propietario destinó para rezago. El equipo técnico, en conjunto con el propietario, definió el diseño de la cortina cortaviento (Figura N°4).

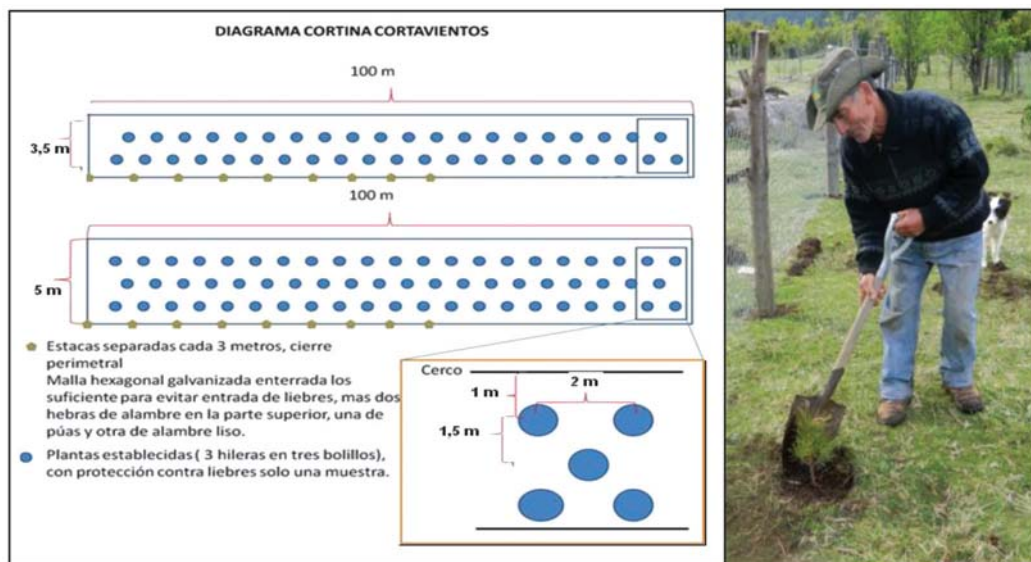


Figura N° 4
DISEÑO DE CORTINA CORTAVIENTO FORESTAL (IZQ), Y PROPIETARIO SR. JOSE MONJE
ESTABLECIENDO LA CORTINA FORESTAL (DERECHA)

La recomendación técnica del equipo derivó en una cortina de 100 m de tres hileras y una cortina perpendicular de 50 m, utilizando una mezcla de especies exóticas y nativas. La plantación se realizó en tresbolillo con distanciamientos de 2 m sobre hilera y 1,2 m entre hilera.

Las plantas seleccionadas fueron producidas en el vivero de INFOR en la ciudad de Coyhaique y correspondieron a las especies pino oregón (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb) Franco), pino ponderosa (*Pinus ponderosa* Dougl. Ex. Laws.) y coigue (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst), especies que han presentado buenos resultados en el sector de Palena.

Posterior al establecimiento de las plantas se realizó la primera evaluación a la cortina, midiendo parámetros de crecimiento a cada planta. Se midió la altura con huincha y el diámetro a la altura del cuello (DAC) con pie de metro digital.

Los resultados de esta primera evaluación (Figura N° 5) dan cuenta de plantas con características adecuadas, con DAC superiores a 3 mm y altura adecuada. Es necesario continuar con la evaluación permanente de los parámetros de crecimiento de cada especie, con el fin de recomendar las mejores especies que se adaptan a cada territorio, esta evaluación debería realizarse al menos cada 2 años.

Otro factor relevante al momento de entregar recomendaciones productivas a los agricultores, es la definición de los costos. Este análisis debe elaborarse bajo un enfoque realista, es decir, debe considerar información económica local, para logra un mayor nivel de detalle al momento de entregar los recursos financieros por parte de los instrumentos de fomento del Estado.

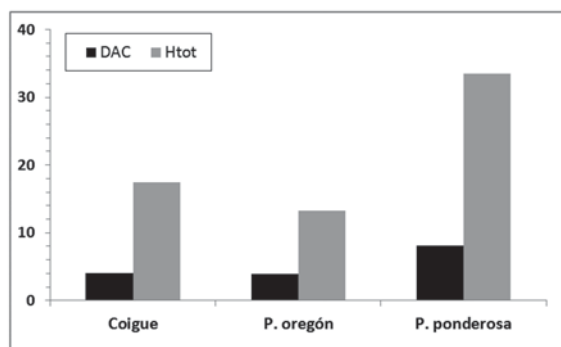


Figura N° 5
EVALUACIÓN DE PARÁMETROS DE CRECIMIENTO (HTOT Y DAC)
EN CORTINA CORTAVIENTO FORESTAL SECTOR EL TIGRE

En el siguiente cuadro se expone el resumen de costos de las actividades de establecimiento de la cortina en la comuna de Palena. Para realizar el análisis, los costos se estiman en base a una cortina cortaviento de 100 m de longitud plantada en tres hileras. El costo del cerco asumió el perímetro completo (no considera cerco ya establecido). El tipo de cerco fue tradicional, con postes distanciados cada 4 m, utilizando malla cuadrada para evitar el ingreso de lagomorfos.

Cuadro N° 3
COSTOS DE ESTABLECIMIENTO DE CORTINA CORTAVIENTO FORESTAL
DE 100 M DE LONGITUD Y TRES HILERAS, COMUNA DE PALENA

Item	Cantidad	Unidad	Costo	
			Unitario	Total
			(UTM)	
Postes	55	Unidad	0,06	3,18
Alambre liso	1	Unidad	1,47	1,47
Alambre púas	1	Unidad	0,80	0,80
Malla cuadrada	13	Unidad	0,59	7,73
Grampas 1 1/2"	3	kg	0,06	0,17
Grampas 1"	1	kg	0,05	0,05
Mano obra cerco	210	m	0,04	7,78
Plantas	150	Unidad	0,01	0,87
Mano obra plantación	2	jornada	0,35	0,69
Total				22,74

UTM: Unidad Tributaria Mensual

- **Unidad Demostrativa 2. Manejo Silvopastoral en Plantación Pino Oregón, Sector El Malito, Palena.**

La siguiente unidad demostrativa fue instalada en el sector El Malito, distante 12 km de Palena por la carretera que une Palena con Villa Santa Lucia. En este lugar se ubica el predio del Sr. Fermín Ramírez caracterizado por poseer plantaciones forestales establecidas en su

propiedad. Una de estas plantaciones corresponde a un rodal de pino oregón de 18 años de edad (Figura N° 6), sin manejo silvícola por lo que el recurso maderero no se ha desarrollado de forma óptima.



Figura N° 6

SITUACIÓN ORIGINAL DE PLANTACIÓN DE PINO OREGÓN SECTOR EL MALITO, COMUNA DE PALENA,

Una de las actividades de mayor costo en la faena forestal en este caso es la ordenación y eliminación de los desechos o residuos forestales. Si el objetivo del manejo es silvopastoral, es una actividad que no se debe dejar de realizar, ya que los residuos forestales limitan el establecimiento de la pradera dificultando su crecimiento.

La prescripción de la intervención del bosque fue un raleo de selección positiva bajo un enfoque silvopastoral tradicional, es decir, los árboles después de la corta quedan distribuidos homogéneamente en el sector bajo un ordenamiento aleatorio.

El raleo de selección positiva, está enfocado en dejar en pie árboles de buena calidad (árboles futuros) y así mejorar la calidad del bosque residual. La elección fue a través de criterios fenotípicos, estos árboles futuros fueron marcados con un anillo de color rojo, para facilitar la gestión del propietario al realizar la corta.

Junto a lo anterior, se realizó un levante de poda a 2/3 de la altura total y ordenación de residuos en grupos.

La densidad de la plantación antes del raleo era de 1.250 árb ha⁻¹ y, reduciendo en un 68% la densidad, se llegó a 400 árb ha⁻¹ con árboles distribuidos homogéneamente en el sitio. La poda se realizó con serrucho podador hasta una altura de 4 m desde la base del fuste.

Las actividades descritas permitieron generar las condiciones para incentivar el desarrollo de la pradera (Figura N° 7), provocando una activación de la cama de semillas herbáceas, que se ven favorecidas por el aumento de luminosidad y temperatura.



Figura N° 7
VISTA GENERAL RALEO (IZQ) Y DESARROLLO DE LA PRADERA POSTERIOR AL RALEO (DER)

En el Cuadro N° 4 se muestran los costos de todas las actividades del manejo silvícola del bosque de pino oregón en la comuna de Palena. Para el análisis se estimaron costos relacionados con 1 ha de superficie del rodal de 18 años de edad. El madereo fue realizado exclusivamente con bueyes y la distancia de madereo fue de 100 m.

Cuadro N° 4
COSTOS DE LA HABILITACIÓN PARA MANEJO SILVOPASTORAL DE 1 HECTÁREA
EN PLANTACIÓN DE PINO OREGÓN EN LA COMUNA DE PALENA

Item	Cantidad	Unidad	Costo	
			Unitario	Total
			(UTM)	
Mano obra raleo	16	Jornada	0,46	7,41
Mano obra ordenación desechos	8	Jornada	0,35	2,78
Arriendo bueyes	24	Jornada	0,58	13,89
Mezcla motosierra	2	L	0,12	0,23
Aceite cadena	10	L	0,03	0,32
Combustible	40	L	0,02	0,65
Cadena	2	Unidad	0,56	1,11
Poda	5	Jornada	0,93	4,63
Total				31,02

UTM: Unidad Tributaria Mensual

- **Unidad Demostrativa 3. Manejo Silvopastoral en Bosque de Radal (*Lomatia hirsuta*), Sector El Malito, Palena**

Al igual que la unidad anterior, la tercera unidad demostrativa fue establecida en la propiedad del Sr. Fermín Ramirez en el sector El Malito, distante 12 km de Palena. El sitio donde se implementó esta unidad demostrativa (43° 37' S - 71° 57' O), corresponde a una formación nativa, compuesta por una serie de especies siendo la más representativa radal en estado de latizal.

Fueron seleccionados dos tratamientos silvopastorales, el primero correspondió al sistema tradicional y el segundo a tratamiento en fajas.

Se capacitó al propietario para que directamente aplique el raleo del bosque.

Tratamiento Silvopastoral Tradicional: El tratamiento silvopastoral tradicional (Figura N° 8) consideró reducir la densidad original hasta llegar a 400 árb ha⁻¹ distribuidos homogéneamente en el sitio, entregando a cada uno de ellos una importancia relativa dentro del área.

El raleo se enfocó en dejar los individuos con mejores características fenotípicas distribuidos en forma homogénea (Figura N° 8), sin embargo, el radial en estados juveniles no posee crecimiento recto, sino más bien torcido.

Tratamiento Silvopastoral en Fajas: El segundo tratamiento utilizado correspondió a un diseño de fajas paralelas (Figura N° 9). En este tratamiento se prioriza el componente pradera por sobre el componente forestal. El raleo se realizó cortando una faja de 8 m a tala rasa, dejando una faja aledaña con árboles, de 4 m, y ordenando los residuos entre las fajas de árboles contiguas.

Se observó que a la siguiente temporada de realizado el raleo la pradera respondió positivamente (Figura N° 9), provocándose una activación en las semillas en latencia. El mismo efecto se observó a la siembra con semillas de trébol blanco y pasto ovillo.

El radial es una especie pionera que invade sitios poco productivos, de bajo nivel de materia orgánica y que han sido afectados por disturbios naturales y/o antrópicos como incendios forestales, derrumbes entre otros.

En sectores de la provincia de Palena los productores lo consideran una plaga, debido a que se multiplica rápidamente ocupando también sitios productivos. Posee una vigorosa propagación agámica, encontrándose crecimientos de brotes laterales, de raíces superficiales y de tocones cortados.

Esto debió ser abordado por el programa, dado que es un problema para el diseño silvopastoral, y se hizo necesario aplicar un control químico a los tocones para evitar los rebrotes. Se recurrió al uso de un herbicida de contacto y de translocación (Tordón 101). Previo a la aplicación de este herbicida se hicieron incisiones en forma de espiral por alrededor del tocón utilizando un formón, luego se aplicó 1,5 ml (sin diluir) del producto (Figura N° 10).

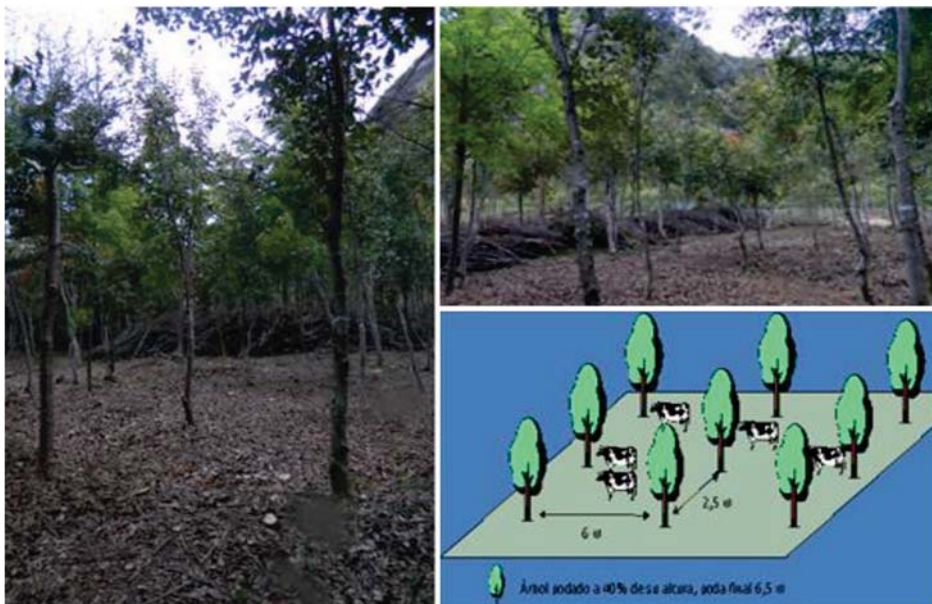


Figura N° 8
RALEO SILVOPASTORAL TRADICIONAL EN RENOVAL DE RADAL, SECTOR EL MALITO, PALENA

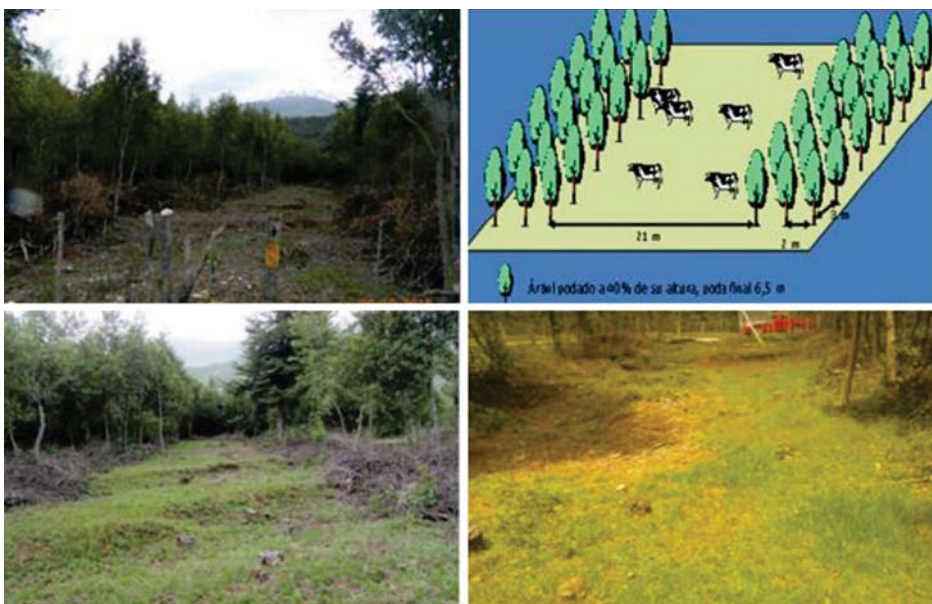


Figura N° 9
RALEO SILVOPASTORAL EN FAJAS EN RENOVAL DE RADAL (SUP) Y RESPUESTA DE LA PRADERA
AL RALEO EN FAJAS SECTOR (INF), SECTOR EL MALITO, PALENA



Figura N° 10

**APLICACIÓN DE HERBICIDA PARA CONTROL DE REBROTES:
ANTES DE APLICACIÓN (SUP IZQ), APLICACIÓN EN INCISIONES LATERALES (SUP DER),
Y PROCESO DE MARCHITAMIENTO DE HOJAS Y MUERTE DE TOCÓN (INF)**

Para la aplicación de este herbicida se deben tener presentes algunos aspectos técnicos y de sanidad ambiental. Una vez aplicado el producto se debe excluir la presencia de ganado doméstico por al menos 21 días; para su aplicación en especies que posean características adaptativas de conexión radical se recomienda hacerla en forma previa al termino del raleo, dado que habrán algunos árboles en pie dañados por el herbicida que será necesario eliminar; y como es habitual en el uso de este tipo de productos los envases deben ser desechados en lugares dispuestos para este efecto.

En el Cuadro N° 5 se entrega un resumen de los costos involucrados en el establecimiento de esta unidad demostrativa instalada en bosque de radial. Esta información podría ser incorporada a la tabla de costos de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Cada una de las unidades implementadas por el programa fue mantenida y evaluada periódicamente. Para el caso de los ensayos silvopastorales se instalaron parcelas permanentes para su evaluación, con esta información se espera tener tendencias que expliquen de mejor modo el comportamiento de estos sistemas en el tiempo.

Cuadro N° 5
COSTOS DE LA HABILITACIÓN PARA MANEJO SILVOPASTORAL
DE UNA HECTÁREA DE BOSQUE DE RADAL. COMUNA DE PALENA

Item	Cantidad	Unidad	Costo	
			Unitario	Total
			(UTM)	
Mano obra raleo	16	Jornada	0,46	7,40
Mano obra ordenación desechos	8	Jornada	0,35	2,80
Mano obra aplicación herbicida	6	Jornada	0,35	2,10
Herbicida Tordon 101	1	L	0,55	0,55
Mezcla motosierra	2	L	0,12	0,20
Aceite cadena	2	L	0,03	0,10
Combustible	10	L	0,02	0,20
Cadena	2	Unidad	0,56	1,10
Total				14,45

UTM: Unidad Tributaria Mensual

Capacitación y Transferencia Tecnológica

La estrategia para transmitir el conocimiento hacia el público objetivo, fue a través de cursos de capacitación teóricos y prácticos. Estas actividades fueron orientadas a productores, técnicos y profesionales de la comuna de Palena. Los cursos teóricos se llevaron a cabo en el salón de la Municipalidad de Palena y fueron referidos a distintos temas del ámbito forestal y agroforestal, tales como:

Introducción a los sistemas agroforestales.

Técnicas de establecimiento.

Manejo posterior del sistema productivo.

Instrumentos de fomento: Planes de manejo SIRSD- INDAP, Ley N° 20.283 y DL 701.



Figura N° 11
JORNADA DE CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
PRODUCTORES Y PROFESIONALES, COMUNA DE PALENA, CHILE.

Unos 70 participantes concurren al curso de capacitación y posterior día de campo realizados por INFOR. Gran parte de los asistentes fueron productores y los restantes técnicos y profesionales de la zona. El objetivo fue capacitar a los propietarios para el establecimiento y manejo de sistemas agroforestales en sus predios y para esto fue de especial importancia la visita a las unidades demostrativas implementadas por el programa, ocasión en que posible reforzar los contenidos tratados en el curso teórico.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Existe disposición de los servicios del Ministerio de Agricultura y de los profesionales y técnicos de la provincia de Palena, para participar, apoyar y fomentar actividades de capacitación y transferencia tecnológica en temas agroforestales. Del mismo modo, los productores demandan nuevos conocimientos en estas materias y las perciben como beneficiosas para su desarrollo campesino.

La elección de productores líderes para establecer las unidades demostrativas es una actividad clave en cualquier programa de transferencia. De esta forma se construye conocimiento desde el territorio, con compromisos de los productores que actúan como monitores del conocimiento entre sus pares.

Del mismo modo, la ubicación de las unidades demostrativas debe ser en sitios estratégicos, para mostrar a la comunidad y con realidades propias las brechas productivas existentes. Los sistemas instalados responden a necesidades concretas de productores de la zona para solucionar problemas reales.

Los sistemas agroforestales establecidos en la comuna de Palena fueron desarrollados con la colaboración de los equipos de INDAP y PRODESAL luego de realizar visitas a los predios candidatos y, finalmente, con la activa participación de los propietarios en los predios seleccionados.

Las actividades de capacitación y transferencia tecnológica realizadas por INFOR durante el periodo del Programa, que alcanzaron a más de 100 productores y 20 profesionales y técnicos, fue muy positiva para que los productores de la zona internalizaran conocimiento empírico posible de ser aplicado en sus propiedades con miras a aumentar sustentablemente la productividad predial. A la vez, los profesionales que participaron de esta jornada aumentaron y reforzaron el conocimiento sobre prácticas agroforestales que pueden ser implementadas entre sus usuarios.

RECONOCIMIENTOS

Los autores agradecen al Gobierno Regional de Los Lagos y a la Secretaria Regional Ministerial de Agricultura de Los Lagos por el apoyo financiero a los trabajos expuestos en este capítulo. Agradecen igualmente a los profesionales de los equipos de PRODESAL, en especial al equipo de Palena liderado por Mónica Almarza, a Marcelo Gallardo y Fernando Grandon de INDAP, a los funcionarios de CONAF Chaitén y finalmente a los campesinos que recibieron al equipo INFOR en sus hogares como parte de sus familias.

REFERENCIAS

GORE, 2015. Información de la Región de Los Lagos. Gobierno Regional de Los Lagos. En: http://www.goreloslagos.cl/region_lagos/provincia_palena.html. [Consulta: 09-9-2015].

GORE y UACH, 2014. Guía de pesca recreativa. En: Proyecto FIC30115221-0 Determinación y Evaluación de los Factores que Inciden en los *Stocks* de Salmónidos objeto de la Pesca Recreativa en el Río Palena (región de Los Lagos), en un marco de Sustentabilidad Económica y Ambiental. Gobierno Regional de Los Lagos y Universidad Austral de Chile. 25 p.

Salinas, J., 2016. Experiencia de manejo silvopastoral en dos renovales coetaneos de *Nothofagus antarctica* (G.Forst.) Oerst. (Ñire) en la región de Aysén, Chile. Ciencia e Investigación Forestal. Santiago, Chile. Volumen 22, Número 1. 37-50 p.

Sotomayor, A., 1989. Sistemas Silvopastorales y su Manejo. Documento técnico N° 42. Revista Chile Forestal, Diciembre 1989. CONAF. 8p.