

# MANEJO DE LA REGENERACIÓN POST INCENDIO DE PINO RADIATA

Msc. Ing. Ftal. Luis Tejera (1); Téc. Ftal. Martín Honorato (1); Msc. Ing. Ftal. Gustavo Salvador (1)

(1) Estación Experimental Agroforestal Esquel



Foto 1. Regeneración de 5 años de edad. Puerto Patriada, El Hoyo

## INTRODUCCIÓN

El Pino radiata (*Pinus radiata* D. Don) es una especie introducida en la Región Patagónica, ampliamente utilizada en las plantaciones para producción de madera hasta la década del 90, ya que tiene buenas características tecnológicas y crecimientos que superan los 30 m<sup>3</sup>/ha/año. Sin embargo, esta especie tiene la particularidad de regenerar intensamente luego de incendios. En el Noroeste de Chubut se realizaron plantaciones de Pino radiata sustituyendo bosques nativos de coihue y ciprés, que han estado sometidas a incendios reiterados en las últimas décadas, deviniendo en densos bosques jóvenes sin manejo. Frente a esta situación el manejo de la regeneración se puede considerar una opción silvícola ya sea para la producción de madera, silvopastoril o incluso a más largo plazo, su reconversión hacia el bosque nativo.

Este informe hace referencia al manejo que se hizo de la regeneración en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin -CEAT-. Luego del incendio ocurrido en el año 1987 que afectó 45 has de rodales maduros de Pino radiata, se estableció abundantemente la regeneración, superando las 200.0000 plantas por hectárea en algunos sitios.

El objetivo del manejo fue disminuir la densidad inicial de la regeneración, transformando la masa en un bosque maderable. Se describen los tratamientos silvícolas aplicados y una estimación de los costos.

A este respecto, los costos de los raleos fueron aumentando a medida que los renovales crecían, acumulando biomasa. Mientras más tarde se interviene, los costos aumentan y se complejiza la situación debido a que se debilita la masa haciéndola susceptible a plagas, tornándola intransitable y sin uso posible.

La información aportada en este informe puede ser de utilidad para la toma de decisiones en situaciones similares, o servir de insumo para establecer políticas públicas que promuevan su manejo.

## ANTECEDENTES

Esta especie tiene la característica de regenerar intensamente luego de los incendios. Esto se debe a que posee conos serótinos que, expuestos al calor, se abren y liberan las semillas. De esta manera se establecen una gran cantidad de nuevas plantas, generando un tapiz verde de miles de plantas por ha (*Foto 1*).

Si bien se aconseja raleo y liberar individuos, las tareas se pueden realizar con distintas herramientas según el tamaño de las plantas.

En un estudio realizado en Chile, se utilizaron diferentes métodos para raleo regeneración de pino radiata de 30 cm de altura. Se necesitaron hasta 21 jornales por hectárea según el método y la densidad inicial de la regeneración (*Gráfico A*).



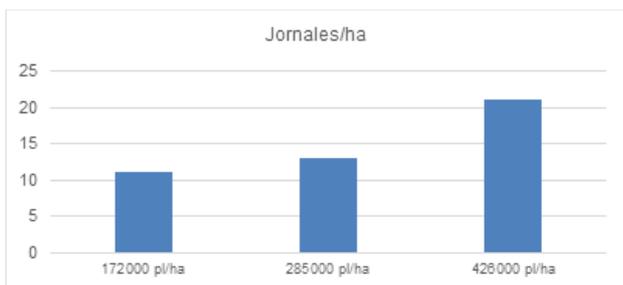


Gráfico A. Jornales utilizados para el raleo con motoguadaña (Infor, 2019)

En otro trabajo se cita que, para el manejo de regeneración de 4 años de edad, 1,8 metros de altura y una densidad de 64000 plantas/ha, se precisaron entre 4 y 7 jornales/ha, utilizando machete y desmalezadora respectivamente (Minko, 1985).

Estas plántulas, ocupan diferentes calidades de sitio y rápidamente empiezan a competir de acuerdo a su densidad y a la vegetación competidora existente (Foto 2).

La competencia entre las plantas genera mortalidad de las más débiles. Llegado este momento, se dificulta el manejo de los renuevos (Foto 3).



Foto 3. Mortalidad por competencia



Foto 2. Regeneración de 6 años de edad

### MANEJO DE REGENERACIÓN EN EL CEAT Análisis de caso

En el incendio ocurrido en el año 1987, (en ese entonces Estación Forestal Trevelin del IFONA), se quemaron 45 ha de plantaciones de Pino radiata. Esas forestaciones habían sido plantadas a mediados de los años 1950, por lo que alcanzaban al momento del incendio, los 30 años de edad. Como mencionábamos al inicio de este artículo, la regeneración establecida luego del incendio superó en muchos casos las 200.000 plantas/ha (Foto 4)

## Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin



2945 478319



INTA Campo Experimental Agroforestal Trevelin



<https://inta.gov.ar/anexotrevelin>



## Inicio



Foto 4. Regeneración de pino radiata del CET antes del primer tratamiento

### Año 4-5

#### Tratamiento 1: Primer liberación.

Cuatro años después de ocurrido el incendio cuando la altura promedio de las plantas era de 1,5 a 2 m, se eligió un grupo de 3 o 4 plantas a un distanciamiento de 3 x 3 metros, y el resto se cortaba con machete. La poca altura de las plantas permitía a los operarios forestales utilizar jalones para señalar y orientar las líneas de trabajo.

La intención de este tratamiento fue liberar paulatinamente esos individuos de tal manera que pudieran conseguir una ventaja en la competencia intraespecífica y aumentado su estabilidad. A los pocos años de transcurrido este tratamiento, los arbolitos consiguieron dominar el sitio, pese a que el resto volvió a rebrotar desde sus yemas basales.

### Año 6-10

#### Tratamiento 2: Cortas de limpieza y liberación de individuos.

Transcurridos 2 a 5 años se continuó con un raleo a deshecho con el uso de motosierras liberando un individuo por grupo. Al mismo tiempo se realizó la primera poda hasta los 2 m de altura (Fotos 5 y 6).



Foto 5. Liberación de un individuo por grupo



Foto 6. Raleo y primera poda, con aprovechamiento de puntales de obra y leña.

### Año 11-17

#### Tratamiento 3: Raleos y podas

En esta etapa se continuaron realizando raleos y podas sucesivas. El trabajo realizado se puede apreciar en las (Fotos 7,8,9,10 y11).



Foto 7. Área con regeneración post incendio a los 12 años de edad. El tono marrón corresponde a sitios con tratamiento de poda y raleo recientes al momento de la toma de imagen.

Volteos dirigidos para facilitar la extracción de productos y acopio en paquetes.



Foto 8. Acondicionamiento de individuos apeados en paquetes de arrastre

Arrastre y trozado, previo diseño de caminos y vías de saca para extracción de productos.

Uso de tractor de 50 CV y malacate con cable de 50 m.



Foto 9. Extracción de varas con tractor y malacate

Segunda poda a 4 m de altura.



Foto 10. Poda con tijerón

Los raleos y podas posteriores se realizaron de acuerdo a la estructura del rodal y objetivo perseguido, siempre teniendo presente la estabilidad del rodal, cuidando de no abrir mucho el dosel y dejando los árboles más estables.

Para el arrastre se utilizaron diversos métodos: malacate, tractor o yunta de bueyes, para la extracción de árbol entero y su trozado en cancha, hasta carro con caballo y trozado a pie de planta. Los productos obtenidos se comercializaron como puntal de obra de 3 m y varas de 4 a 6 m de longitud, y en menor cantidad, varillas para alambrado y leña.



Foto 11. Raleo a los 15 años

### Costos de los raleos

Para el primer tratamiento, se necesitaron 5 jornales por ha. Al dejar grupos de pequeños árboles distanciados 3 m entre sí, el costo fue menor.

El segundo tratamiento de liberación de individuos (raleo a deshecho) precisó del uso de motosierra, estimándose una demanda aproximada de 20 jornales/ha.

En cambio, en los raleos posteriores, el costo aumentó considerablemente. En algunos casos se retrasaron los raleos lo que insumió más de 200 jornales/ha. Se obtuvieron ingresos por venta de puntales de obra y otros productos, que cubrieron la mayor parte de los gastos.

Se realizó un estudio de costos de este tratamiento sobre una superficie de 0,86 ha para la siguiente situación:



	Antes del raleo	Después del raleo
Edad (años)	16	17
Altura (m)	12,3	12,6
Diámetro promedio (cm)	8	12
Área basal (m <sup>2</sup> /ha)	50	16
Densidad (plantas/ha)	7520	1327
Coefficiente de estabilidad	177	96

Parámetros dasométricos del rodal intervenido (datos promedio de tres parcelas)

Se separó el costo en dos etapas de la intervención de raleo:

- volteo y acopio con un motosierrista y ayudante, acopiando en paquetes los árboles finos.
- arrastre mediante el uso de tractor y cabrestante y trozado de los árboles en cancha.

Costo de raleo



Costos Directos del raleo



El 83% de los costos directos lo ocupó la mano de obra. Se utilizaron 143 jornales/ha para el volteo y acopio, y 65 jornales/ha para el arrastre y trozado.

### Estabilidad de los árboles

Sin el tratamiento de raleo, las plantas entran en una fuerte competencia, disminuye su crecimiento en diámetro y altura y pierden estabilidad. Esto puede producir volteos masivos, que aumentan el riesgo de incendios y el ataque de plagas (Foto 12).



Foto 12. Volteo masivo por viento

La resistencia de los árboles al volteo, rotura o descalzamiento por efecto del viento o la nieve, se puede estimar por medio de un indicador de estabilidad de la masa o individual, como el coeficiente de estabilidad -CE- que relaciona la altura y diámetro de los árboles -H/D-. Este coeficiente, en función del espaciamiento entre árboles - densidad de la masa-, se define entre un límite inferior (el cierre de copas con una ocupación aceptable del terreno) y un límite superior (antes de que se mueran los individuos por competencia y que la masa tenga un crecimiento aceptable y buen vigor de los árboles). Al ralear se aconseja dejar aquellos árboles dominantes o codominantes con valores de estabilidad menores a 80. Si esto no es posible porque son muy esbeltos, es mejor dejar grupos de individuos que se ayudan entre sí frente al viento o la nieve.

Material de difusión generado por técnicos de la Estación Experimental Agroforestal Esquel.

Chacabuco 513 CP 9200 Esquel – Chubut 02945 45 1558 Intaesquel [www.inta.gov.ar/esquel](http://www.inta.gov.ar/esquel)



Por ejemplo, en renovales de 5 años de edad se encontraron valores medios de CE de la masa de 95 (3,8 m de altura y 4 cm de diámetro), en individuos dominantes y codominantes con un CE de 84 (4,2 m de altura y 5 cm de diámetro).

### Plagas

Si bien en la actualidad ya no es un problema de magnitud, durante los años en los que se llevó a cabo este estudio, los pinos de la región eran muy afectados por la plaga de la mariposita del brote (*Rhyacionia buoliana* Den. & Schiff.). Luego apareció el *Sirex noctilio* provocando mortalidad en individuos débiles.

La mariposita del brote provocó bifurcaciones y deformaciones del tallo (*Foto 13*).

Las prácticas silvícolas realizadas favorecieron la rectitud de los fustes y se fueron eliminando las plantas con defectos en los sucesivos raleos.



Foto 13. Ápices de los árboles afectados por "mariposita del brote"

### CONCLUSIONES

Para el manejo de la regeneración se priorizaron los mejores sitios.

Para las tareas operativas fue necesario realizar un correcto diseño de caminos, vías de saca y método de aprovechamiento.

En cuanto a las podas, debido a la mayor densidad de plantas respecto a una plantación convencional, las ramas presentaban poco diámetro y en algunos casos se encontraban muertas, facilitando la tarea.

Se utilizó para este propósito tijeron de poda, serrucho y en las últimas podas motosierra de poda de altura.

El problema que se ocasionó luego del primer tratamiento por el rebrote de las plantas cortadas a machete, podría atenuarse mediante el uso de motoguadañas, que cortan al ras del cuello, disminuyendo la posibilidad de rebrote.

Una vez establecida la regeneración, la acumulación de biomasa aumenta fuertemente con el paso de los años haciendo más costoso el tratamiento silvícola.

### BIBLIOGRAFIA

Infor. Minagri. Chile. Informe "estudio inicial del uso de la regeneración natural de pino radiata como herramienta para el establecimiento de nuevas plantaciones forestales productivas para pequeños y medianos propietarios". 2019.

Castelán y Arteaga. 2009. Establecimiento de regeneración de *Pinus patula* en cortas bajo el método de árboles padres. México. Revista Chapingo.

Mohr-Bell, Diego. 2002. Raleo pre comercial de regeneración post-incendio de pino radiata: resultados a los tres y nueve años. Seminario UNPSJB.

Castedo Dorado, F. et al. 2007. Consideración de la estabilidad de la masa en diagramas de manejo de la densidad. Cuad. Soc. Esp. Cienc. For. 23:63-74

Minko, G. 1985. Cost of thinning regeneration in second rotation radiata pine plantation with a motorized brushcutter and with a hand slasher. Aust. For. Res. 15 515-20.

Mutarelli 1978. Informe interno.



Imágenes tomadas en un mismo sitio del manejo de la regeneración

