MANUAL DE SILVICULTURA PREVENTIVA

Alternativas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios



Manejo Sustentable de la Tierra
Región de Aysén

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

INDAP
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

SAG
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

WORLD BANK GROUP

gef

INFOR

MANUAL DE SILVICULTURA PREVENTIVA

Alternativas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios

Editor:
CORPORACION NACIONAL FORESTAL (CONAF)

Autores:
Francisca Riquelme[1*]
Jaime Salinas[1]
Claudia Gómez[1]
Bernardo Acuña[1]
Exequiel Díaz[1]

[1*] Instituto Forestal (INFOR), sede Patagonia, Región de Aysén. E-mail: friquelme@infor.cl

ÍNDICE

Página

Presentación..... 4

Introducción..... 5

¿Qué es el fuego?..... 6

¿Qué tipo de vegetación se quema en la Región de Aysén?..... 7

¿Cuáles son las causas de Incendios Forestales en la Región de Aysén..... 8

Quemas controladas..... 9

¿Qué se entiende por Silvicultura Preventiva?..... 10

¿De que manera se puede contribuir a realizar Silvicultura Preventiva?..... 11

Propuestas de manejo y uso de residuos, según tipo de vegetación..... 12

Manejo silvopastoral..... 13

Propuesta de manejo mecánico..... 14

Modificación la de vegetación..... 15

Cerco palo a pique..... 16

Manejo y conservación de forraje..... 17

¿Que instrumento nos puede apoyar para prevenir la ocurrencia de incendios forestales?..... 18

Estudios técnicos que sugieren medidas de prevención contra incendios forestales..... 19

Consejos para el manejo y uso de residuos silvoagropecuarios..... 20

Medidas de Prevención..... 21

Impactos del manejo y uso de residuos silvoagropecuarios..... 22

Glosario..... 23

Bibliografía..... 24



PRESENTACIÓN

La ejecución del presente manual fue posible bajo la implementación de la Consultoría N°1092-20LP-18 denominada ***"Diseño e implementación de parcelas demostrativas vegetación; agua y suelo"*** *adjudicada por INFOR y presentada por CONAF en el marco del Proyecto Manejo Sustentable de la Tierra (MST), en su Área Piloto de la comuna de Coyhaique y su área de interés prioritario en los distritos censales de Mano Negra y Ñirehuao.*

Este trabajo esta enmarcado en la práctica denominada ***"Generación de propuestas de silvicultura preventiva mediante alternativas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios"****, que tiene como objetivo principal la generación de un manual práctico y un programa de capacitación dirigido a productores regionales.*

Para el desarrollo de las propuestas se realizó una búsqueda bibliográfica, contemplando la recopilación de antecedentes de silvicultura preventiva desde sus conceptos básicos, alternativas de manejo de residuos silvoagropecuarios, tipos de combustible y escenarios potenciales de riesgo de Incendios Forestales.

Junto con lo anterior, se realizaron entrevistas con el equipo técnico de Incendios Forestales de CONAF, profesionales del SAG e INDAP, para recoger en conjunto las mejores alternativas de manejo de combustible y ordenación de residuos. Esperamos que este manual sea un apoyo práctico para los productores de la Región de Aysén.

INTRODUCCIÓN

La misión de CONAF es contribuir al desarrollo del país, a través de la conservación del patrimonio silvestre y el uso sostenible de los ecosistemas forestales para el servicio integral de la ciudadanía. En este contexto, uno de sus objetivos estratégicos ha sido proteger a los ecosistemas forestales de los agentes dañinos[(1)].

Uno de los principales agentes de origen de los incendios forestales en Chile son las personas, que actúan en forma negligente al hacer uso del fuego en diferentes acciones recreativas o productivas.

De acuerdo a la ENCCRV, las principales causales de deforestación y degradación de los recursos vegetacionales (RV) en Chile, son: los incendios forestales, uso inadecuado de los RV, uso de RV para ganadería, plagas y enfermedades, efectos del cambio climático, gestión insustentable de monocultivos forestales, expansión de la actividad agropecuaria y expansión urbana e industrial [(2)].

Una de las alternativas para disminuir las causales antes mencionadas, corresponde a la **silvicultura preventiva**, la cual hace referencia a la modificación, ordenamiento o eliminación de la vegetación viva o muerta y de los residuos y desechos vegetales para evitar que se produzca un incendio forestal o, si éste ya comenzó, para retardar su propagación y mitigar sus daños[(3)].

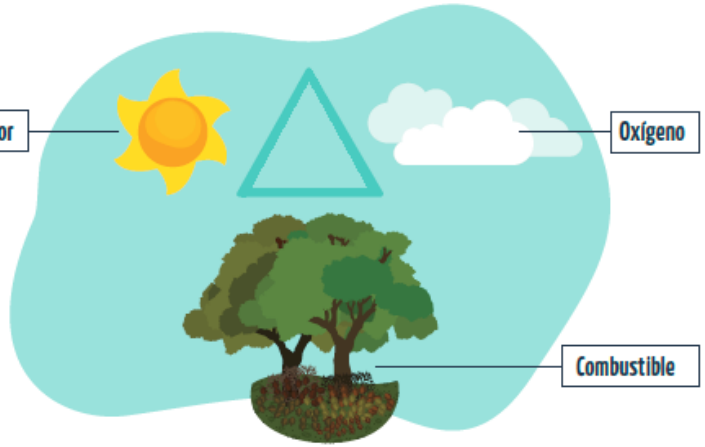
Se espera que con este manual los lectores generen un proceso que modifique su comportamiento, realcen su aprecio por el ambiente y desarrollen una actitud cuidadosa en el uso y manipulación del fuego.

¿Qué es el fuego? (4)

Es cuando el oxígeno, un combustible y una fuente de calor se mezclan y producen llamas y humo. A estos tres elementos se les llama el "triángulo del fuego".

Se le llama así porque si falta uno de los tres elementos se apaga el fuego.







¿Qué es un incendio forestal?

Es un fuego que se produce en los bosques y avanza en forma descontrolada.



¿Cómo se produce?

En la mayoría de los casos por la acción de los seres humanos o por la naturaleza misma.

Tipos de incendios forestales



Incendios de copas
Suceden desde la superficie hasta las copas de los árboles. Con la ayuda del viento son más rápidos y destructivos



Incendios rastreros
Suceden al nivel del suelo. Dañan plantas y arboles grandes y pequeños.



Incendios subterráneos
Se propagan por debajo del suelo, queman raíces de los árboles y materia orgánica. Es lento pero peligroso, sale poco humo y puede arder por semanas.



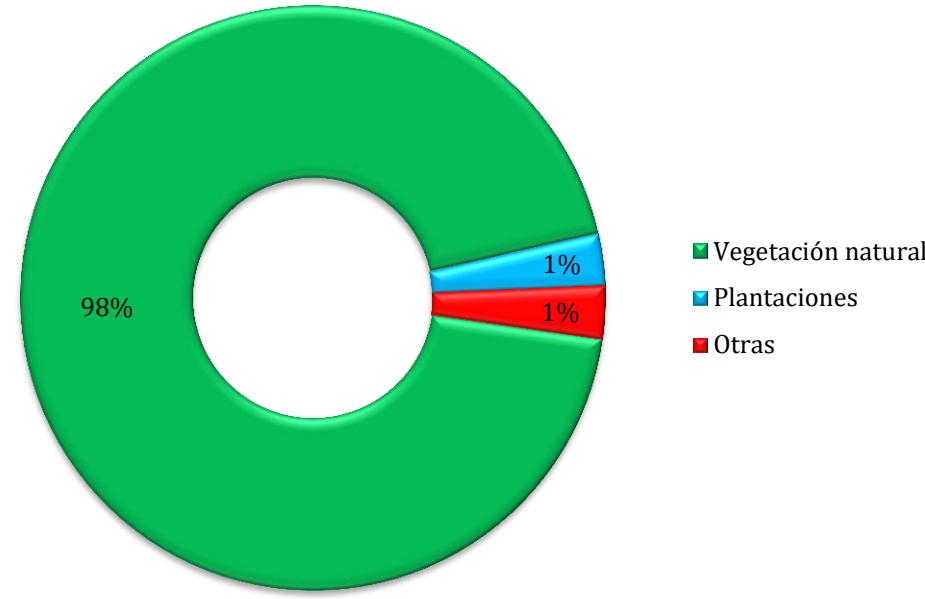
¿Qué tipo de vegetación se quema en la Región de Aysén?

Durante los últimos cinco años la superficie total afectada por incendios forestales en la Región de Aysén corresponde a ***20.865 ha.***

La ***vegetación natural*** *(arbolado, matorral y pastizal) es la fuente más afectada, con una superficie de 20.335,9 ha; mientras que en las* ***plantaciones forestales*** *y* ***otras superficies*** *(agrícola y desechos), se encuentra un área afectada de 230,4 y 299,4 ha respectivamente.*

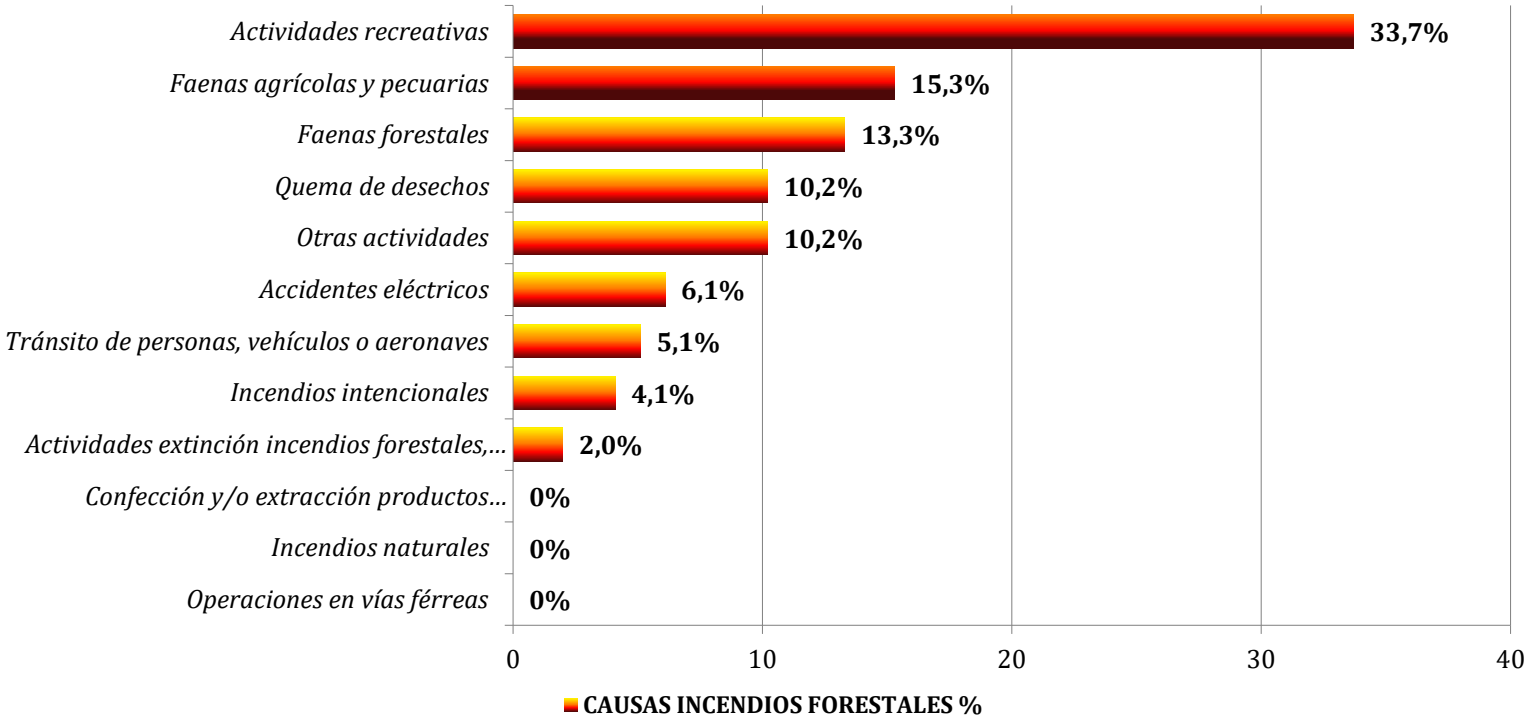
El principal combustible que incide en el inicio de un incendio forestal es el ***pastizal*** *(42%) seguido de* ***desechos*** *(24%),* ***matorral*** *(22%), en menor medida el arbolado natural, basural y plantaciones de pino.*

Superficie total afectada (ha)



* La información comprende en promedio cinco temporadas de incendios forestales (2014 - 2019).

¿Cuáles son las causas de Incendios Forestales en la Región de Aysén? (5)

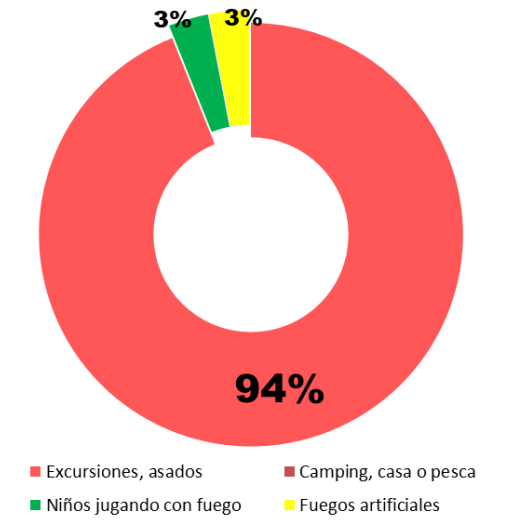


*La información comprende desde el 01 de julio del 2014 al 14 de junio de 2019.

*En el quinquenio la principal causa de incendios forestales fueron a partir de **actividades recreativas (33,7%)**, seguidas de **faenas agropecuarias** y **faenas forestales** con un 15 y 13% de participación respectivamente.*

*No se observan incendios forestales producidos por **causas naturales** (rayo, erupción volcánica, etc).*

Causas especificas de las actividades recreativas





Quemas controladas (6)

Si usted quiere realizar una quema debe acudir a las oficinas de CONAF, aquí le entregaran antecedentes sobre la fecha y horarios que podrá hacerlo, medidas de prevención y restricciones.

Clases y superficie de quema en la Región de Aysén (temporada 2014 – 2019)			
Clase de quema	Superficie (ha)	Clase de quema	Superficie (ha)
Desecho de podas	*40,9*	*Desechos de podas y raleos otras especies*	*237,4*
Rastrojos de cebada	*45*	*Desechos de explotación de otras especies*	*105*
Rastrojos de maíz	*1*	*Desechos de explotación de Pino*	*1*
Otros rastrojos	*42,8*	*Desechos de podas y raleos otras especies*	*237,4*
Desechos de avena	*5*	*Desechos de podas y raleos Pino*	*16,5*
Vegetación en terrenos forestales	*364*	*Ramas y material leñoso en terreno agrícola*	*6.034*
Vegetación muerta	*2.214,9*	*Vegetación viva en terrenos agrícolas*	*17,7*



Estas quemas coordinadas con CONAF, a las cuales se les realiza un plan de quema son las denominadas ***"Quemas Controladas".***

Para mayor información visite el sitio web: ***saq.conaf.cl***



	Prohibido realizar quemas controladas DS 276/1980
	El interesado en quemar residuos vegetales dar aviso de su intención, sujeto a condiciones climáticas.
	El interesado deberá tener inscrito su predio en CONAF, horarios y medidas preventivas.

CALENDARIO DE QUEMAS AGRICOLAS Y FORESTALES 2018-2019

REGIÓN	PROVINCIAS	COMUNAS	2018 Oct	2018 Nov	2018 Dic	2019 Ene	2019 Feb	2019 Mar	2019 Abr	2019 May	2019 Jun	2019 Jul	2019 Ago	2019 Sep
AISÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	AISÉN	Guaitecas-Cisnes-Aysén												
	COYHAIQUE	Sectores Occidentales de Lago Verde y Coyhaique												
		Sectores Orientales de Lago Verde y Coyhaique												
	GENERAL CARRERA	Sectores Occidentales de Río Ibáñez y Chile Chico												
		Sectores Orientales de Río Ibáñez y Chile Chico												
	CAPITÁN PRAT	Sector Occidental de Cochrane												
		Sector Oriental de Cochrane y O'Higgins												
		Sector Occidental de O'Higgins												
		Tortel												

¿Qué se entiende por Silvicultura Preventiva? (3)

Sra. Maria Inés entiendo que para evitar los incendios forestales, se pueden generar una serie de medidas para evitar su avance:



Así es Don Martiniano, escuche que se utilizan los cortafuegos, limpias, maquinaria para triturar las ramas y animales que pueden alimentarse de vegetación que queremos eliminar.



Eso quiere decir que no es necesario quemar los desechos que salgan del bosque???



Ya se me empezaron a ocurrir unas buena ideas viejita



"La Silvicultura Preventiva, se refiere a la modificación, ordenamiento o eliminación de la vegetación viva o muerta y de los residuos y desechos vegetales para evitar que se produzca un incendio Forestal".

¿De que manera se puede contribuir a realizar Silvicultura Preventiva?

POTENCIAL COMBUSTIBLE	PRADERA	MATORRAL	BOSQUE NATIVO	PLANTACION
ALTERNATIVAS DE MANEJO Y USO DE RESIDUOS	*-Limpia de junquillos en suelos drenados (SIRSD-S)* *-Cero Labranza (quemas controladas)* *-Productos químicos* *-Modificación de la vegetación* *-Plantación Silvopastoral*	*-Limpia de matorral (SIRSD-S)* *-Manejo de rastrojos (quemas controladas)* *-Retardantes del crecimiento* *-Modificación de la vegetación* *-Manejo Silvopastoral*	*-Limpia Palizada muerta* *-Manejo de rastrojos (quemas controladas)* *-Mecánico* *-Modificación de la vegetación*	*-Cortafuegos (barrera/mineral)* *-Generación de energía a través de biomasa vegetal (quemas controladas)* *-Mecánico* *-Modificación de la vegetación*



Propuestas de manejo y uso de residuos, según tipo de vegetación [7]

La siguientes propuestas de manejo y utilización de residuos corresponden a las alternativas generadas entre el equipo consultor, SAG, INDAP y CONAF en base al manejo de residuos de los siguientes tipos de vegetación .



Pastizal – Pradera

- Plantación Silvopastoral
- Manejo y conservación de forraje
- Manejo de rastrojos
- Cero labranza



Residuos de bosque nativo

- Limpia palizada muerta
- Manejo de rastrojos
- Modificar la vegetación
- Mecánico



Matorral

- Limpia de matorral
- Manejo de rastrojos
- Cerco palo a pique
- Limpia palizada muerta



Residuos de plantaciones

- Cortafuego
- Manejo mecánico
- Modificación de la vegetación

Manejo silvopastoral (1, 8)

El Silvopastoreo consiste en el manejo integral entre el bosque y el ganado.

Una actividad muy importante es el manejo del ganado que consume la pradera y disminuye el combustible.

Disminución del combustible



Plantación sin manejo, alto combustible



Plantación silvopastoral, crecimiento de pradera



Disminución del combustible por efecto del ganado

Propuesta de manejo mecánico (1)

1



2





3



Con el uso de maquinarias, como puede ser una chipeadora o trituradora es posible reducir mecánicamente los desechos de las de podas y raleos.

Modificación la de vegetación (1)

Abedul



Ciprés de las guaitecas



Larix



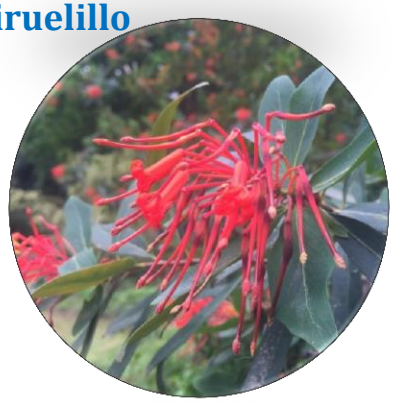
Raulí



Pino oregón

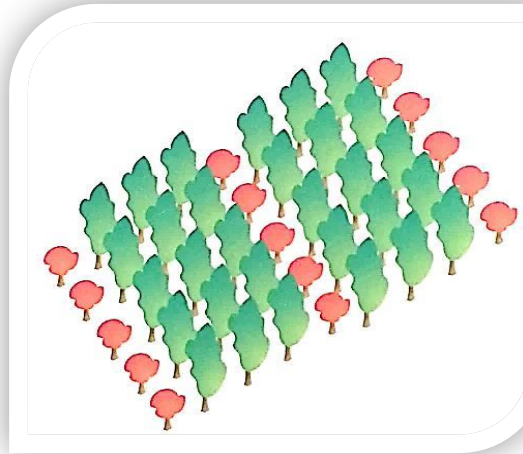


Ciruelillo



*Este método corresponde al arreglo intencional de una formación vegetal, **intercalando especies perennes (no pierden su hoja) y deciduas (si pierden su hoja),** con el objetivo de obtener una menor inflamabilidad que ofrezca resistencia al control del fuego.*

Combinación de especies de coníferas y latifoliadas





Ejemplos de especies para conformar cortinas cortavientos en Aysén

Cerco palo a pique (7)

Esta técnica consiste en utilizar los troncos o ramas gruesas, que se obtengan posterior al manejo realizado en el bosque y que no contemplen al corto plazo algún valor agregado. Será posible su reutilización a través de un cerco palo a pique como se muestra en la figura, en donde aquellos troncos secos se disponen uno al lado del otro de forma horizontal unidos de forma vertical para generar estabilidad a la estructura.





Ejemplos

La técnica es amigable con el medio ambiente, ya que el material (troncos secos), no se acopia ni se quema más bien se utiliza para generar una estructura de valor para los animales presentes en el predio, siendo una alternativa interesante para el propietario y de bajo costo.





Manejo y conservación de forraje (7)

Existen métodos de conservación del forraje, que son beneficiosos para alimentar al ganado durante periodos de escasez causadas por un crecimiento limitado de pasto, de esta forma se cuenta con un suplemento permanente durante todo el año.





Las concentraciones de humedad superiores al 15% pueden causar daño por incremento de la temperatura debido a la fermentación microbiana, provocando un alto riesgo de combustión



RIESGOS DEL ALMACENAMIENTO:

- Humedad
- Especies
- Temperatura y humedad ambiente
- Tamaño de fardos
- Compactación y apilamiento

Forma de conservación de forraje en la Región de Aysén







¿Que instrumento nos puede apoyar para prevenir la ocurrencia de incendios forestales? (9)



SIRSD-S

PROGRAMA SISTEMA DE INCENTIVOS PARA LA SUSTENTABILIDAD AGROAMBIENTAL EN LOS SUELOS AGROPECUARIOS

Este instrumento comprende prácticas para la recuperación de suelos degradados, financia hasta un 90% del costo total neto para la realización de labores y/o prácticas destinadas a la recuperación de suelos agropecuarios degradados y/o a la mantención de los suelos agropecuarios ya recuperados.

- *Plantación silvopastoral (ha)*
- *Limpia palizada muerta (ha)*
- *Limpia matorral (ha)*
- *Eliminación de tocones (ha)*
- *Limpia de Junquillos en suelos drenados (ha)*

Este instrumento es administrado por INDAP y SAG, para mayor información visite los sitios: https://www.indap.gob.cl o https://www.sag.gob.cl

Estudios técnicos que sugieren medidas de prevención contra incendios forestales [10, 11]

1. ***Plan de manejo de obras civiles***
2. ***Plan de manejo de bosque Nativo***
3. ***Norma de manejo de prevención y protección contra incendios forestales en zonas rurales y de interfaz urbano-rural.***
4. ***Estudios técnicos del Decreto de Ley N° 701***

La legislación vigente sugiere medidas de protección y prevención de Incendios Forestales en la legislación forestal vigente. Entre las prácticas que se mencionan en estos estudios destacan las siguientes:



- ✓ *Fajas Libre de vegetación*
- ✓ *Corta combustibles*



- ✓ *Ordenación de combustible, en la misma dirección a las curvas de nivel, altura no superior a 1,5 metros.*

Consejos para el manejo y uso de residuos silvoagropecuarios (12)

- ✓ *Preferir utilizar las propuestas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios, explicados en este manual, en vez del uso del fuego.*
- ✓ *Triturar o picar los desechos para la incorporación de nutrientes y materia orgánica al suelo.*
- ✓ *En la cosecha forestal, una vez ordenados los desechos construya cortafuegos perimetrales para aminorar el riesgo de incendio.*
- ✓ *Ejecución de faenas con personal calificado.*
- ✓ *Supervisar y controlar permanentemente la faena.*
- ✓ *Utilice permanentemente los elementos de protección personal necesarios para la faena.*
- ✓ *Es recomendable en terrenos con pendiente y vegetación poco densa utilice rozones, hachas, motosierras y desbrozadoras. Mientras que para terrenos con pendiente entre 25-30% utilice máquinas trituradoras, bulldozer y excavadora oruga (hasta 50% de pendiente).*



Medidas de Prevención (12)

1. *En caso de roce a fuego debe contar con aviso de intención de quema controlada a CONAF, acogerse a prescripciones aprobadas y disponer de medidas preventivas en caso de Incendios Forestales.*
2. *Excluya la corta de vegetación en zonas de protección, conservación y quebradas.*
3. *Aleje el material de desechos de orillas de caminos, cortafuegos, áreas de acceso y tránsito de personas para reducir la propagación de Incendios Forestales.*
4. *El operador de maquinaria deberá cumplir con las exigencias de la ley de tránsito y el uso permanente de elementos de protección personal.*
5. *Evite remover innecesariamente la capa de materia orgánica para no alterar el suelo.*
6. *Evite la caída de desechos a caminos, cunetas, alcantarillas, cursos de agua, áreas de protección y conservación.*
7. *Mantenga una distancia entre trabajadores para tener libertad de movimiento y evitar accidentes. Además de descansar cuando el trabajo se efectúe de forma continuada.*

Impactos del manejo y uso de residuos silvoagropecuarios (12)



IMPACTO POSITIVO

- Mejora las condiciones para el establecimiento y desarrollo de plantas.
- Facilita labores de plantación.
- Aumenta disponibilidad de nutrientes para planta por eliminación de competencias.
- Se aminora el riesgo de Incendios Forestales.

IMPACTO NEGATIVO

- Exposición al suelo a efectos erosivos
- Aumento de desechos que involucran un mayor riesgo.
- Alteración del paisaje.
- Riesgo de contaminación de suelos y agua por manejo de combustible y lubricantes.
- Si se usa el fuego para la eliminación de desechos se provoca pérdida de materia orgánica, microorganismos, nutrientes y contaminación del aire.
- Riesgo para personas por sobreesfuerzo y cortes producidos por herramientas.



GLOSARIO

Cortafuego: Consiste en la construcción de una franja de terreno libre de cualquier tipo de combustible que pueda facilitar la propagación del fuego. Esta técnica está asociada a la construcción y utilización de caminos de penetración o explotación del área.

Productos Químicos: Consiste en aplicar productos químicos para eliminar vegetación viva. Presenta el inconveniente de aportar material muerto altamente inflamable que requiere su posterior eliminación o reordenación.

Retardantes de crecimiento: Utilización de productos químicos inhibidores del crecimiento de la vegetación reduciendo la cantidad de combustibles disponible. Es recomendable a orillas de camino, vías de ferrocarriles, y líneas de transmisión de alta tensión eléctrica.
Manejo Silvopastoral: Consiste en la utilización de ganado con la finalidad de que este consuma especialmente la vegetación menor, pastos y arbustos, controlado su crecimiento.

Mecánico: Transformación física de los combustibles mediante maquinarias compactadoras o desmenuzadoras, de manera de disminuir su volumen y permitir su rápida incorporación al suelo. Su uso es factible en terrenos planos o de pendiente moderada.

Modificación de la vegetación: Es el cambio de la continuidad vertical (podas) y raleos (horizontal) de la vegetación arbórea o arbustiva y posterior manejo de los residuos resultantes.

Extracción de los combustibles: Consiste en extraer la vegetación mayor como restos de troncos y ramas, con la finalidad de dar valor agregado a estos combustibles utilizándolos posteriormente como fuente de energía alternativa (leña y carbón).

Uso del fuego: Mediante la ejecución de quemas prescritas es factible manejar los combustibles disponibles. Presenta un alto riesgo de generación de incendios o alteración al medioambiente si estás no son adecuadamente planificadas y ejecutadas.

Cinturones verdes: Es la plantación de vegetación arbórea o herbácea de baja combustibilidad con la finalidad que ésta sirva de barrera para detener atenuar la propagación del fuego de un sector a otro. Es recomendable su utilización en plantaciones de coníferas por su alta inflamabilidad, localizándolos a orilla de caminos y entre áreas forestales y urbanas.

Bosque: Sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados, con un ancho mínimo de 40 metros, con una cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables.

BIBLIOGRAFÍA

(1) CONAF. 2006. *Silvicultura preventiva. Silvicultura para la prevención de Incendios Forestales en plantaciones Forestales. Documento de trabajo Nº 452. Santiago.*

(2) MINAGRI. 2019. *Diagnóstico de los Recursos Vegetacionales en Chile. Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales.* *https://www.enccrv-chile.cl/index.php/enccrv/diagnostico-de-los-recursos-vegetacionales.*

(3) EL DINAMO. 2018. *Reportaje: "Prevención de Incendios Forestales: la importancia de trabajar en coordinación con la comunidad.* *https://www.eldinamo.cl/ambiente/2018/11/19/prevencion-de-incendios-forestales-la-importancia-de-trabajar-en-coordinacion-con-la-comunidad/*

(4) INAB s/f. *Guía del participante: Rozas y quemas agrícolas controladas. INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES. Guatemala.* *http://www.wwfca.org/recursos/publicaciones/modulo_rozas.cfm*

(5) CONAF. 2019. *Reporte: Base de datos de Incendios Forestales. Gerencia de Protección de Incendios Forestales. GEPRIF.*

(6) CONAF. 2019. *Reportes Quemas Controladas.* *https://www.saq.conaf.cl*

(7) Silva F, Gómez. A, Peña C, Juárez. D. 2019. *Comunicación personal. Entrevista profesionales de INDAP y SAG. Coyhaique, Chile.*

(8) SALINAS, J. PERI, P., HEPP, C. y ACUÑA, B. 2017. *Sistemas silvopastorales en bosques de ñirre (Nothofagus antarctica (G. Forst.) Oerst.) en la Región de Aysén. Instituto Forestal. Coyhaique, Chile. 58 p.*

(9) INDAP. 2018. *Programa Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD-S)* *https://www.indap.gob.cl/servicios-indap/nueva-plataforma-de-servicios*

(10) LEY CHILE. 2019. *Decreto Ley Nº 701 de 1974. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.* *https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=99208&buscar=FORESTAL*

(11) LEY CHILE. 2019. *Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. 2008. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.* *https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=274894&buscar=FORESTAL*

(12) INFOR. 2012. *Guías Expertas de Manejo Forestal Sustentable para Plantaciones Forestales. Primera edición. Santiago, Chile. Roce y Tratamientos de desechos.*

MANUAL DE SILVICULTURA PREVENTIVA

Alternativas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios

Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

conaf

ENCCRV

ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES

MST

Manejo Sustentable de la Tierra

Región de Aysén

WORLD BANK GROUP

gef

INFOR