

**CURSO CAPACITACIÓN OPERADORES
SIRSD 2019
REGION DE ÑUBLE**



INFOR



**Gobierno
de Chile**

**Técnicas de diseño y prácticas
conservación de suelos:
Sistemas Silvopastorales**

**Dr.(c) Alejandro Lucero I.
INSTITUTO FORESTAL**

Chillán, 11 de junio de 2019



SISTEMAS SILVOPASTORALES

Los sistemas silvopastorales, o silvopastoreo, son una práctica agroforestal que combina árboles con praderas y ganado en un mismo sitio, con el objetivo de obtener productos forestales madereros (madera, leña, carbón), no madereros (frutos, miel, hongos y otros), productos derivados del ganado (carne, lana, leche y otros), y forraje de la pradera.

La finalidad del sistema silvopastoral, es lograr la interacción apropiada de los componentes árbol-pradera-animal, para de esta forma conseguir mejores resultados productivos y ambientales que tomando cada componente por separado.

En general, con un buen manejo y con los cuidados necesarios, con estos sistemas se pueden obtener productos maderables de alta calidad a largo plazo, mientras se obtiene un ingreso a corto plazo derivado de la ganadería y otros productos no maderables.



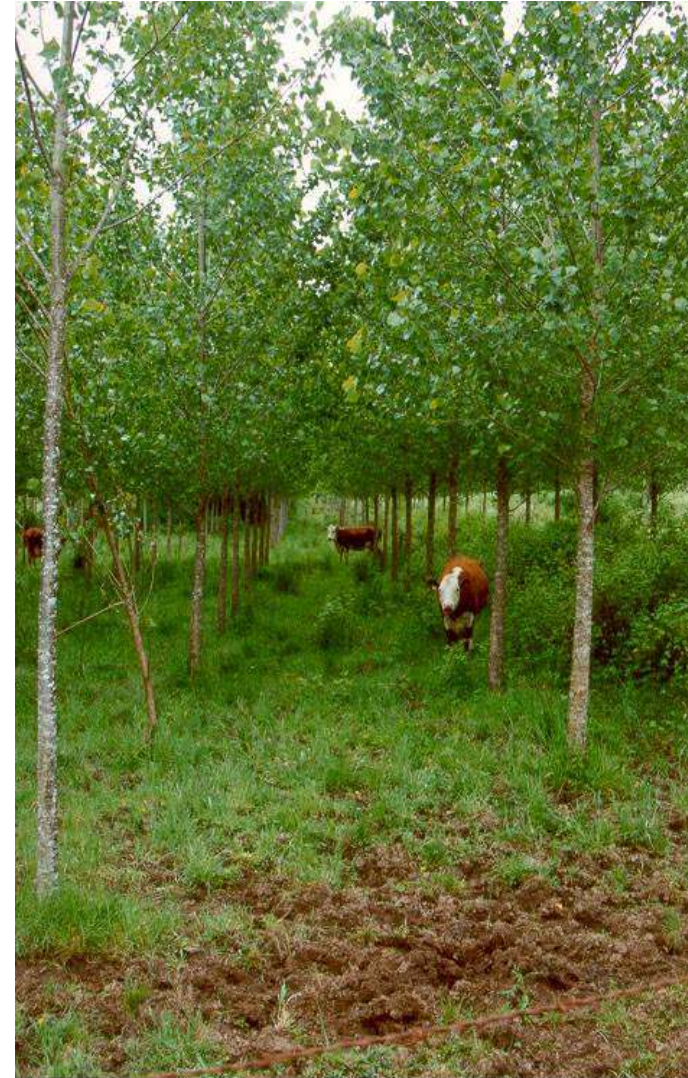


INFOR

SISTEMAS SILVOPASTORALES

COMPONENTES

- ✓ **EL ÁRBOL O ARBUSTO.**
- ✓ **EL GANADO O ANIMALES.**
- ✓ **LA PRADERA**





SISTEMAS SILVOPASTORALES

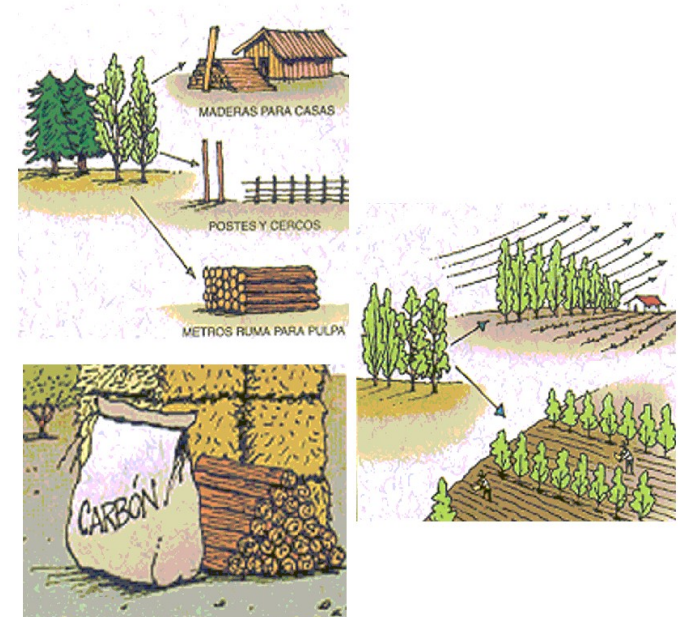
COMPONENTES

EL ÁRBOL O ARBUSTO: de estos se pueden obtener una serie de productos y beneficios como:

- madera para autoconsumo y venta, combustible (leña y carbón), hojas y frutos,
- protección al suelo y al ganado de la lluvia, del frío, del sol intenso y de los fuertes vientos y,
- recuperación del suelo gracias a las raíces y el abono producido por las hojas.

Pueden influir positiva o negativamente sobre la producción de forraje y la productividad del ganado, dependiendo de su manejo (podas y raleos), del diseño y de los árboles seleccionados.

En este tipo de sistemas la densidad de plantación (numero de árboles) debe ser menor que la utilizada en plantaciones forestales tradicionales, y debe tener un espaciamiento tal, que permita el crecimiento del forraje y su permanencia por más tiempo durante la rotación forestal.





INFOR

SISTEMAS SILVOPASTORALES

COMPONENTES

EL GANADO: de los animales (vacunos, ovinos, caprinos, equinos, etc.) se puede obtener carne, lana, leche, pieles y otros productos, para autoconsumo como para la venta.

El tipo de ganado a usar dependerá de la oferta y demanda del mercado local, de las especies mejor adaptadas a las condiciones climáticas de la zona y, de las necesidades y gustos del propietario.



Se debe tener presente que el ingreso del ganado bajo este sistema, debe hacerse cuando los árboles hayan alcanzado una altura suficiente para que no puedan ser dañados por los animales; los vacunos pueden ingresar cuando estos tengan 2,5 m, y con ovinos cuando tengan 1,5 m de altura.

Además, no debe existir una carga excesiva de ganado, la que también debe controlarse por períodos de permanencia, de lo contrario, se pueden agotar las reservas de la pradera provocando su eliminación y originar daños a los árboles.





INFOR

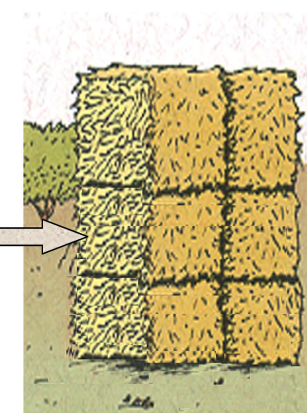
SISTEMAS SILVOPASTORALES

COMPONENTES

LA PRADERA:

De la pradera se obtiene forraje o alimento para el ganado.

Además, protege y recupera el suelo, ya que con la cubierta vegetal que se forma se evita que las gotas de lluvia impacten directamente al suelo, se disminuye el arrastre de material, y sus raíces “sujetan” las partículas del suelo y suprimen o disminuyen la aparición de malezas.



Se deben emplear especies herbáceas que estén adaptadas al sitio, que tengan cierta tolerancia a la sombra que se produce con el cierre de las copas de los árboles y, que no generen demasiada competencia con las plantaciones nuevas.

Se recomienda utilizar pastos que crezcan en épocas del año diferente a la de los árboles, o bien que posean raíces poco profundas comparadas con las del árbol, para evitar la competencia entre ambos componentes.





SISTEMAS SILVOPASTORALES

Beneficios Directos e Indirectos: Árbol

- Producción de madera comercializable y para autoconsumo: las que se pueden destinar para la construcción de viviendas, muebles, artesanía, etc.
- Combustible: leña y carbón para la cocción de alimentos y calefacción
- Protección del suelo: contrarrestar los efectos erosivos que provocan los factores climáticos, como reducción de la velocidad del viento, disminuir el impacto de las gotas de lluvia en la superficie del suelo, reducción de la erosión superficial gracias a la capa de hojas que se genera, estabilidad al terreno producto de las raíces de los árboles, etc.
- Protección al ganado: generando sombra, disminución de la intensidad de los vientos, y como cubierta protectora en períodos de frío intenso.





SISTEMAS SILVOPASTORALES

Beneficios Directos e Indirectos: Árbol

- Recuperación de suelo: mejorar el estado nutricional del suelo, además de recuperar nutrientes gracias a las raíces y abono producido por las hojas, mejoramiento de la estructura del suelo, retención de suelo, etc.
- Retención de agua: producto de la densidad de las copas y de las características específicas de las hojas, la precipitación es interceptada y se evapora o puede ser redistribuida en forma de precipitación interna, además producto de la estructura de suelo mejorada y la presencia de un mantillo de hojas, el agua que llega al suelo se utiliza mejor debido a una infiltración y permeabilidad más eficiente.
- Regulación del microclima: moderación de la temperatura con máximas inferiores y mínimas más altas bajo la copa de los árboles que en los espacios abiertos, además de un menor nivel de evaporación por temperaturas más bajas e intensidad de vientos reducidos.



SISTEMAS SILVOPASTORALES

Beneficios Directos e Indirectos:

Especies Forrajeras de la Pradera

- Alimento para el ganado
- Al igual que los árboles, protección y recuperación de suelo: evitan que las gotas de lluvia destruyan el suelo, disminuyen el arrastre de material, y sus raíces aprisionan las partículas del terreno
- Supresión del crecimiento de malezas.





SISTEMAS SILVOPASTORALES

Beneficios Directos e Indirectos:

Ganado

- Carne, como alimento comercializable y de autoconsumo
- Lanas y pieles, como elementos para la confección de prendas de vestir y otros productos
- Abono natural, proveniente del estiércol de los animales.





SISTEMAS SILVOPASTORALES

Ventajas:

- Se obtienen productos que satisfacen necesidades diversas
- Reducción de la dependencia y catástrofes asociadas a los monocultivos (regímenes pluviométricos irregulares, fluctuaciones de mercado, plagas y enfermedades, etc.)
- Ingresos económicos adicionales durante el desarrollo de los árboles (venta de productos pecuarios)
- Disminución de costos de control de malezas
- Se favorece la vida silvestre
- Implementación de sistemas más estables mejorando la productividad del sitio
- Es factible de uso de diversas especies dependiendo de los objetivos productivos





SISTEMAS SILVOPASTORALES

Desventajas:

- Este tipo de sistemas se asocia preferentemente a economías de subsistencia, lo que no estimula al pequeño productor a abandonar su situación de pobreza.
- En ciertos casos los rendimientos pueden ser menores que en los monocultivos, y en algunas áreas deprimidas la recuperación económica puede tomar mayor tiempo que en zonas con cultivos más rentables.
- Resistencia a plantar o cuidar árboles en territorios que presentan pocos recursos de suelo, donde la sobrevivencia depende de la próxima cosecha agrícola.
- Escasa capacidad técnica que permita contar con la asesoría suficiente para apoyar a los campesinos emprendedores.

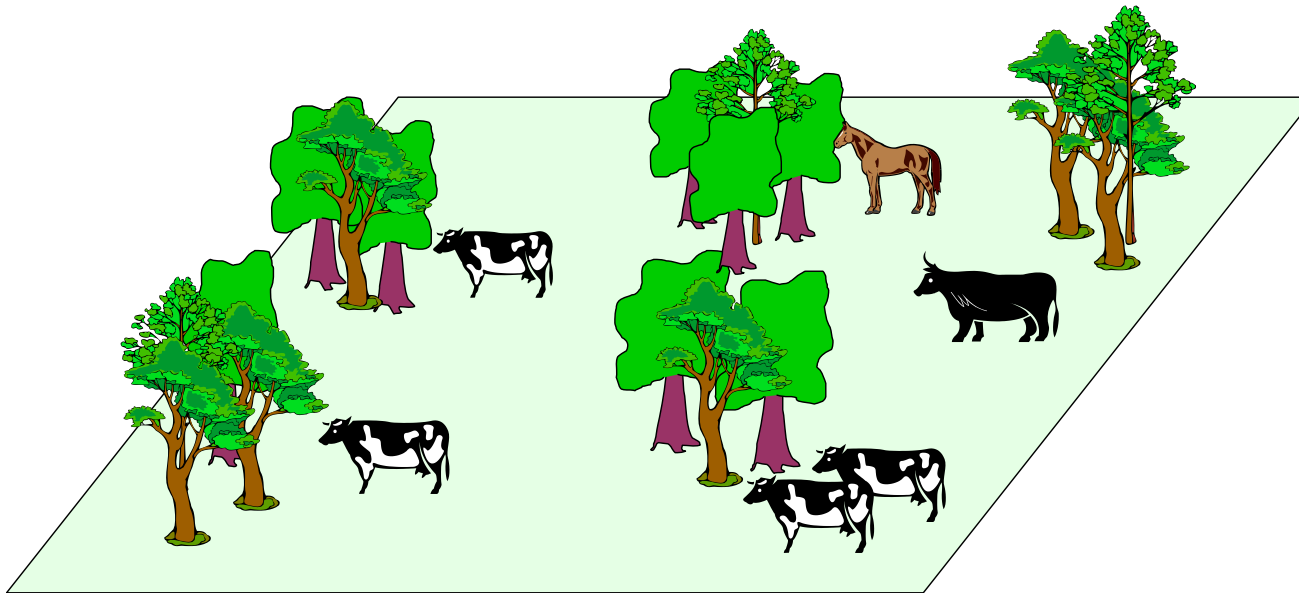




INFOR

TIPOS DE SISTEMAS SILVOPASTORALES

Árboles y arbustos dispersos en potreros: es la forma más común de silvopastoreo. La vegetación está constituida por la combinación de árboles y/o arbustos dispersos uniformemente en el terreno. La práctica de esta modalidad se puede lograr desde su inicio con la plantación diseñada para este fin, a través del manejo de la vegetación existente, o bien con la incorporación de árboles o arbustos en una pradera.

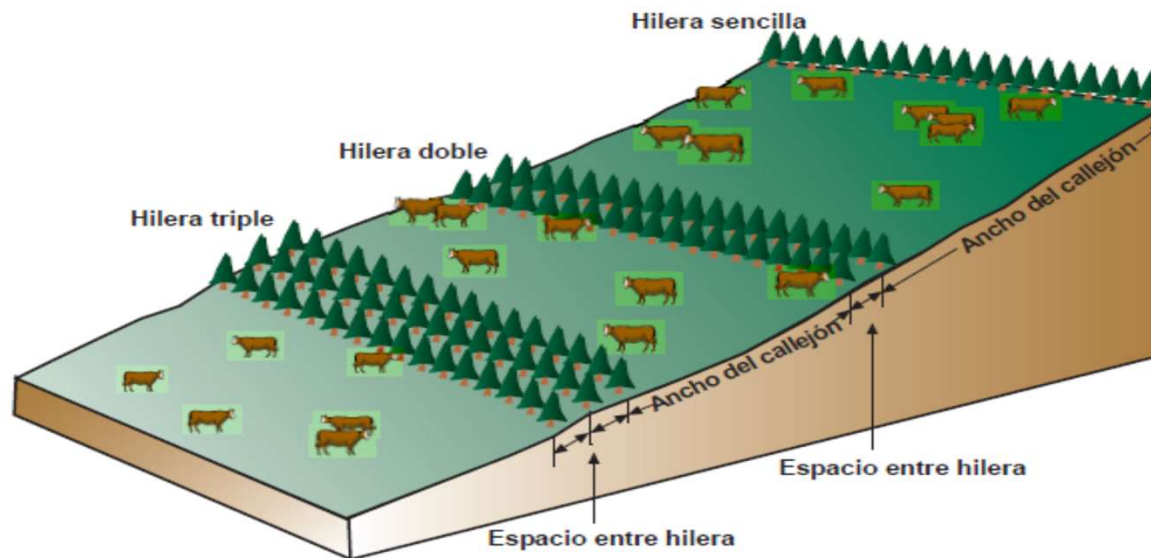




INFOR

TIPOS DE SISTEMAS SILVOPASTORALES

Especies arbóreas o arbustivas en fajas: consiste en establecer los árboles y/o arbustos en una o más hileras por faja, manteniendo un mayor espaciamiento entre las fajas que en la faja. Su diseño y ancho variará dependiendo del interés del agricultor y del sitio. Los espaciamientos entre las fajas otorgan un mejor acceso para siembras, fertilización, cosechas, mayor espacio para la producción de pastos y, para el movimiento y manejo animal.





INFOR

TIPOS DE SISTEMAS SILVOPASTORALES

Galpones naturales o biológicos: son áreas de protección que reemplazan a los galpones artificiales, conformadas por árboles en bosquetes y ubicadas dentro de los potreros de pastoreo. Los bosquetes protegen a los animales en horas de mayor temperatura o luminosidad, lluvia intensa, nieve o viento. Además, evitan los grandes desplazamientos para encerrar a los animales en los galpones artificiales.

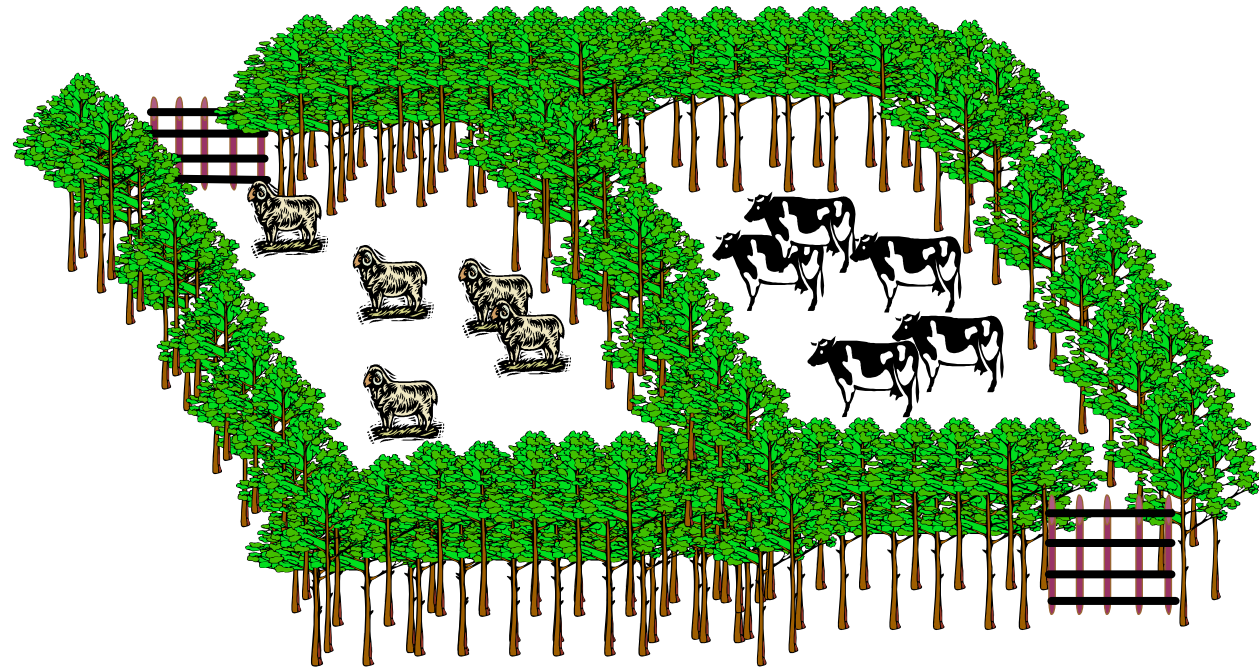




INFOR

TIPOS DE SISTEMAS SILVOPASTORALES

Cercos vivos: consiste en utilizar las especies arbóreas como cerco, ya sea en una o más hileras. Se pueden conseguir beneficios como: disminución en los costos de los cercos convencionales, reducción de la presión sobre el bosque por productos que se pueden obtener del árbol (madera, leña, postes) y, forraje adicional en el caso que la especie elegida sea palatable.





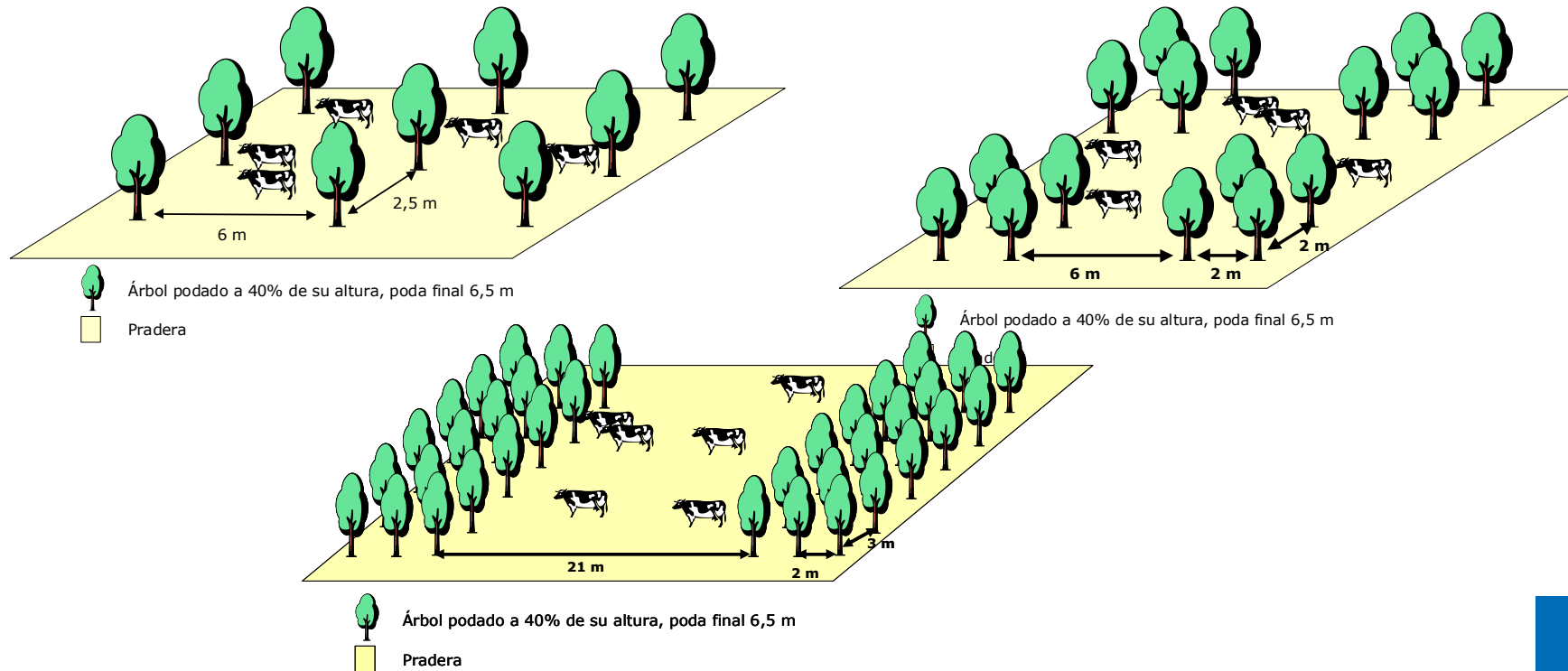
INFOR

SISTEMAS SILVOPASTORALES

DISEÑO Y ORDENAMIENTO

Existen variadas formas de ordenar los componentes árbol y pradera dentro del predio, siendo las más comunes los árboles o arbustos ordenados en fajas, en grupos o individualmente.

La densidad inicial de plantación en estos sistemas fluctúan entre 400 a 1.000 arb ha⁻¹, con una densidad final estimada de 150-250 arb ha⁻¹. Se recomienda mantener una cobertura de copa entre un 35 a 40% para beneficiar la pradera.





SISTEMAS SILVOPASTORALES

Este sistema productivo se puede desarrollar de tres formas:

- 1) Desde su inicio como un sistema de producción silvopastoral
- 2) A partir de un predio en el que ya existe la pradera y se establece la componente forestal (complementar)
- 3) En una plantación ya existente (reconversión).



- Establecimiento:

- Habilitación de terreno para establecer un sistema silvopastoral.

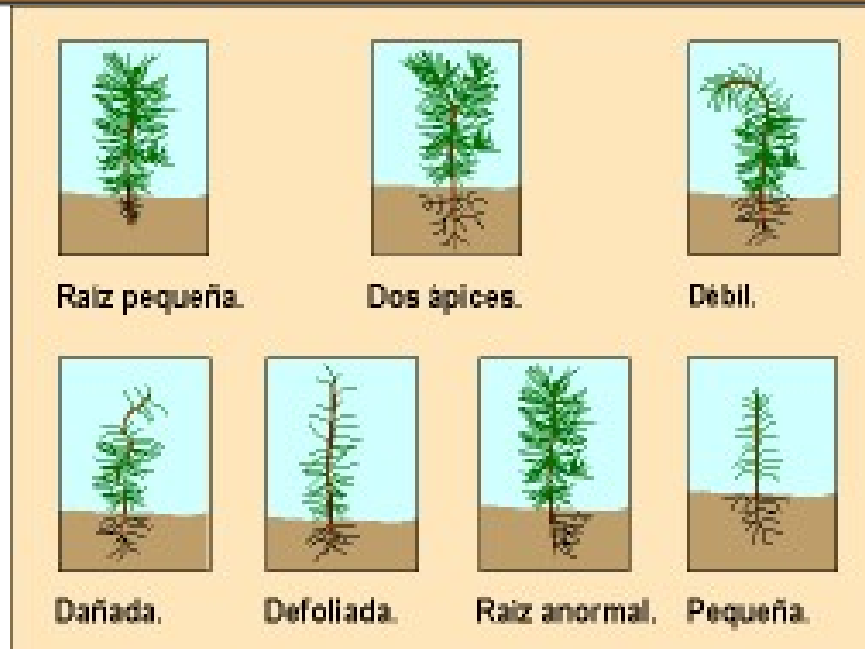
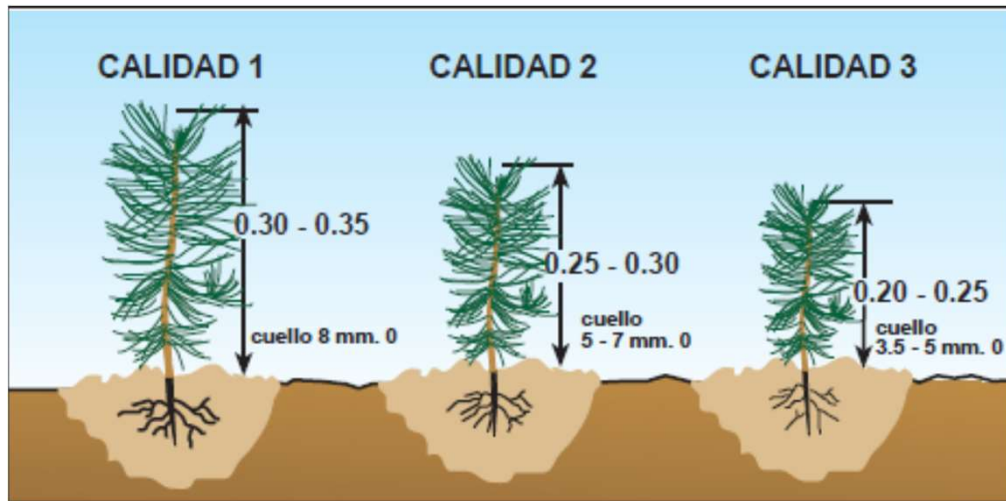
- ✓ Roce
- ✓ Ordenamiento desechos
- ✓ Preparación del suelo
- ✓ Control de malezas



Plantación *Pinus radiata* sin y con control de malezas a los 10 meses

➤ **Plantación:**

✓ **Selección de plantas**



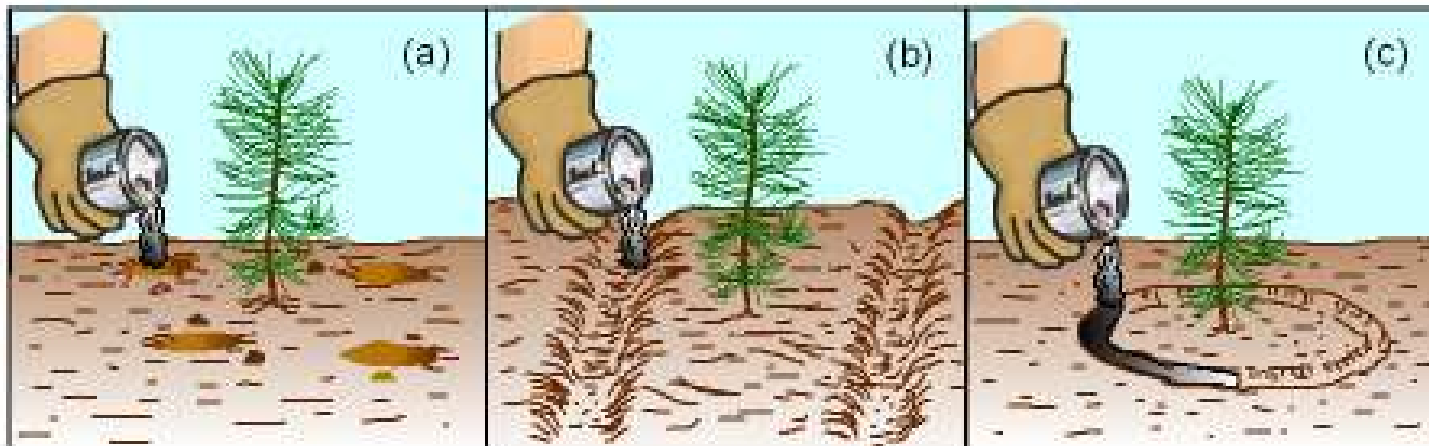
➤ **Plantación:**

- ✓ **Época de plantación:**
- ✓ **Técnica de plantación**



✓ Control de malezas preplantación:

✓ Fertilización.



Aplicación de fertilizante, en: a) hoyos a 15 cm de la planta, a una profundidad de 10 cm, cubierta con tierra; b) en bandas paralelas a 15 cm de la planta, a 10 cm de profundidad, cubierta con tierra; (c) en círculo, a 15 cm de la planta, a 5 cm de profundidad, cubierta con tierra.



MANEJO DE SISTEMAS SILVOPASTORALES

1. Interacción entre los componentes del sistema.

➤ *Competencia de la pradera y malezas con las plantas forestales:*

- ✓ *Control de malezas*
- ✓ *Manejo de la pradera*

➤ *Manejo de los árboles para no afectar el desarrollo de la pradera:*

- ✓ *Podas*
- ✓ *Raleos*
- ✓ *Manejo desechos*

➤ *Manejo de la interacción animal-árbol:*

- ✓ *Ingreso animales:*
 - *Ovinos: > 1.5 m altura*
 - *Bovinos: > 2,5 m altura*
- ✓ *Protección a los animales*





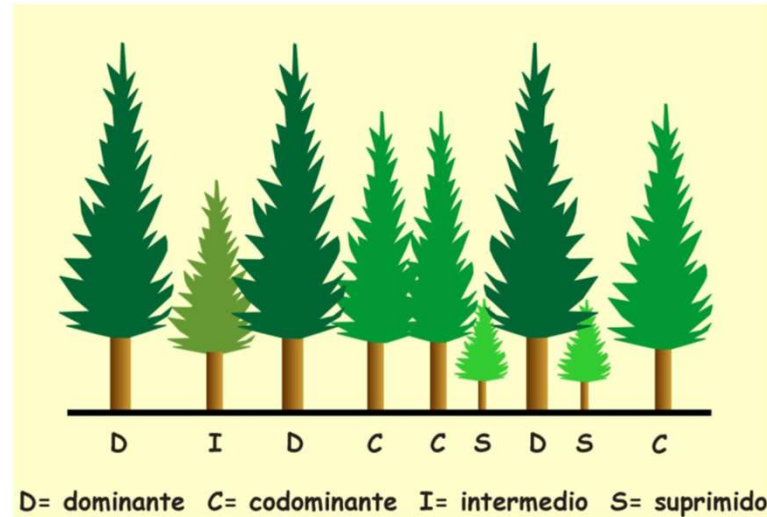
MANEJO DE SISTEMAS SILVOPASTORALES

- *Manejo de la competencia por luz:*

- Manejo de la copa: Poda-Raleo
- Porcentaje de cobertura: 40-50% cobertura



➤ Selección de los arboles:

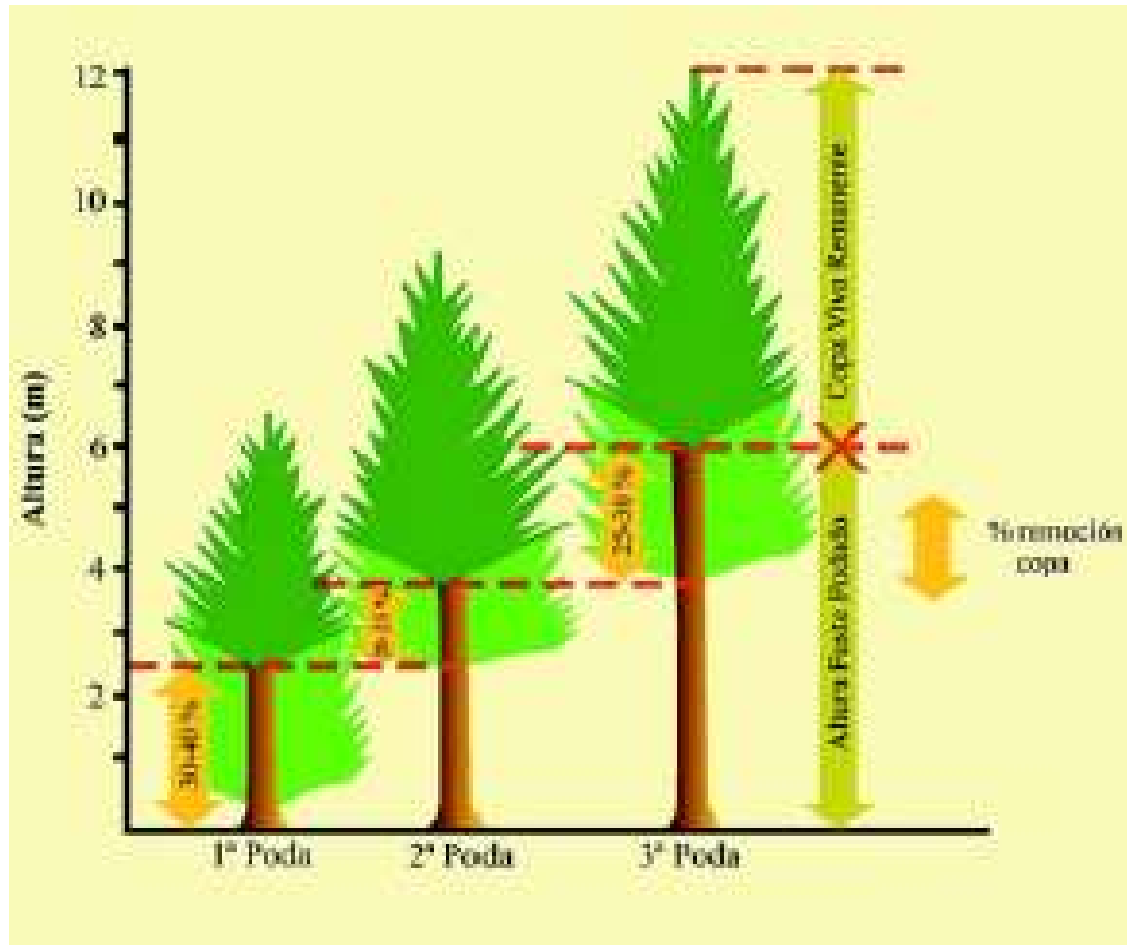




INFOR

MANEJO DE SISTEMAS SILVOPASTORALES

• PODA



- RALEOS



a) sistema con objetivo forestal
manejado con 800 arb/ha



b) sistema silvopastoral con 400
árboles homogéneamente
distribuidos, y mejoramiento de
pradera;



c) sistema silvopastoral en
configuración en fajas, con 400
arb/ha, y mejoramiento de
pradera.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SIRSD

(40) Sistemas silvopastorales:

- a. **Plantación silvopastoral (ha):** Implica el financiamiento necesario para las siguientes faenas e ítems: roce, eliminación de desechos, preparación del suelo, desmalezado de pre y post plantación, adquisición de plantas, plantación, fertilización, riego de establecimiento. Respecto a la aplicación de gel, se podrá utilizar en el secano de las regiones desde Valparaíso al Biobío. La densidad de plantación será de 100 o 250 plantas/ha con plantas exóticas o nativas.
- b. **Construcción de cerco perimetral de protección (m lineal):** Considera cuatro hebras de alambre de púas y postes cada 3 metros, con sección mínima de 2".
- c. **Protección contra lagomorfos en plantación silvopastoral (ha):** implica la protección del 100% de las plantas utilizando mallas, tubetes u otros medios mecánicos de protección.





CONCLUSIONES

- Implementación factible para pequeños y medianos agricultores o propietarios.
- Los sistemas silvopastorales, son en muchos casos más rentables o similares a los usos ganaderos o forestales puros.
- Son más complejos de manejar (componentes)
- Requiere de una adecuada planificación, implementación y manejo del sistema.
- Se pueden obtener beneficios productivos o de rentabilidad privada, junto a otros beneficios que sin duda los agricultores deben considerar:





CONCLUSIONES

•Beneficios productivos:

- Ingresos por venta de madera, carnes, lana, y forraje.
- El hecho de tener diversos elementos productivos en la misma unidad predial (como ganado, madera, forraje), le permite al agricultor durante la duración del sistema poder obtener diversos ingresos intermedios y, ante situaciones de inestabilidad de mercado, poder estabilizar los ingresos con una mayor diversidad de productos.

•Beneficios ambientales:

- Protección que le otorga el árbol a diversos recursos naturales como el suelo, agua
- Aumento de la biodiversidad predial.
- Mejoramiento del bienestar animal, por la protección que le otorgan los árboles ante condiciones climáticas adversas.

**CURSO CAPACITACIÓN OPERADORES
SIRSD 2019
REGION DE ÑUBLE**



INFOR



**Gobierno
de Chile**

¡¡¡MUCHAS GRACIAS!!!

**Dr.(c) Alejandro Lucero I.
INSTITUTO FORESTAL**

Chillán, 11 de junio de 2019