

Sistemas Agroforestales en la Patagonia Chilena



Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

Jaime Salinas
INSTITUTO FORESTAL
Sede Patagonia

Se refiere a sistemas y tecnologías de uso del suelo en los cuales las especies leñosas (árboles y arbustos) se utilizan deliberadamente en el mismo sistema de manejo con cultivos agrícolas y/o producción animal, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal (ICRAF, 1982).

- *Cortinas Cortaviento*

- *Biofiltros o Riparian Buffer*



Región de Aysén y Sus Contrastes



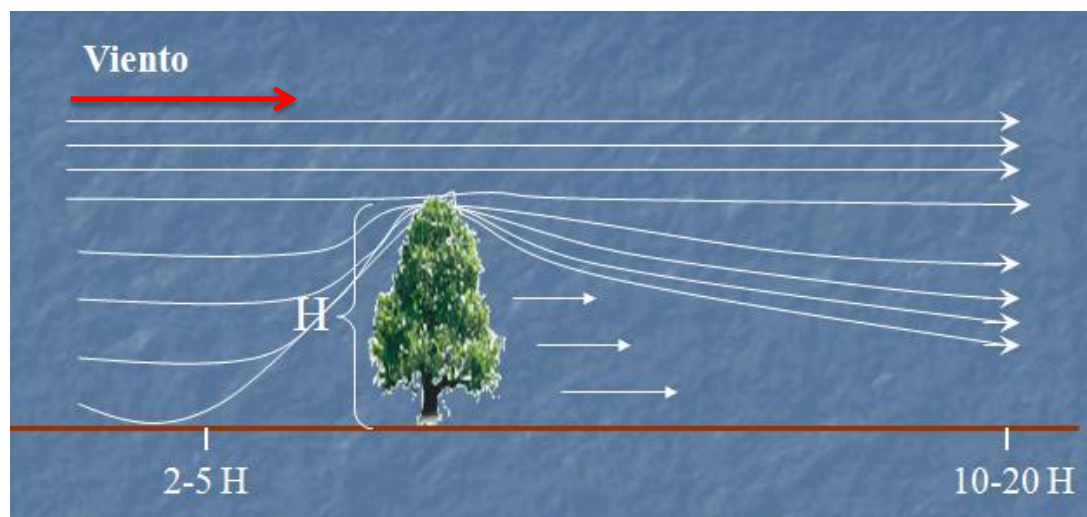


CORTINAS FORESTALES CORTAVIENTO o de PROTECCION

Es un tipo de sistema diseñado para la **protección** de los cultivos agrícolas, ganado, infraestructura y de recursos naturales, especialmente del suelo.

Consiste en el establecimiento de una o más hileras de árboles, en forma perpendicular al viento, como una barrera vegetal para **reducir su intensidad**.

Otros beneficios de las cortinas es que pueden ser utilizadas como deslindes de predios, resguardo de animales en verano e invierno, que con un adecuado manejo de los árboles, se pueden obtener **productos maderables** (madera, leña, postes) y/o **productos no maderables** (frutos, flores para miel, hongos y otros).



TECNICAS DE ESTABLECIMIENTO





1.- Diseño

Se refiere al arreglo espacial que se le da a una cortina cortaviento.

El objetivo del propietario es la primera fase del diseño de la cortina.

Dar prioridad a:

1. *Áreas expuestas a la erosión eólica.*
2. *Cultivos sensibles al viento.*
3. *Sectores destinados a las pariciones.*
4. *Infraestructuras, como galpones, casas, caminos. Etc.*



Ejemplos

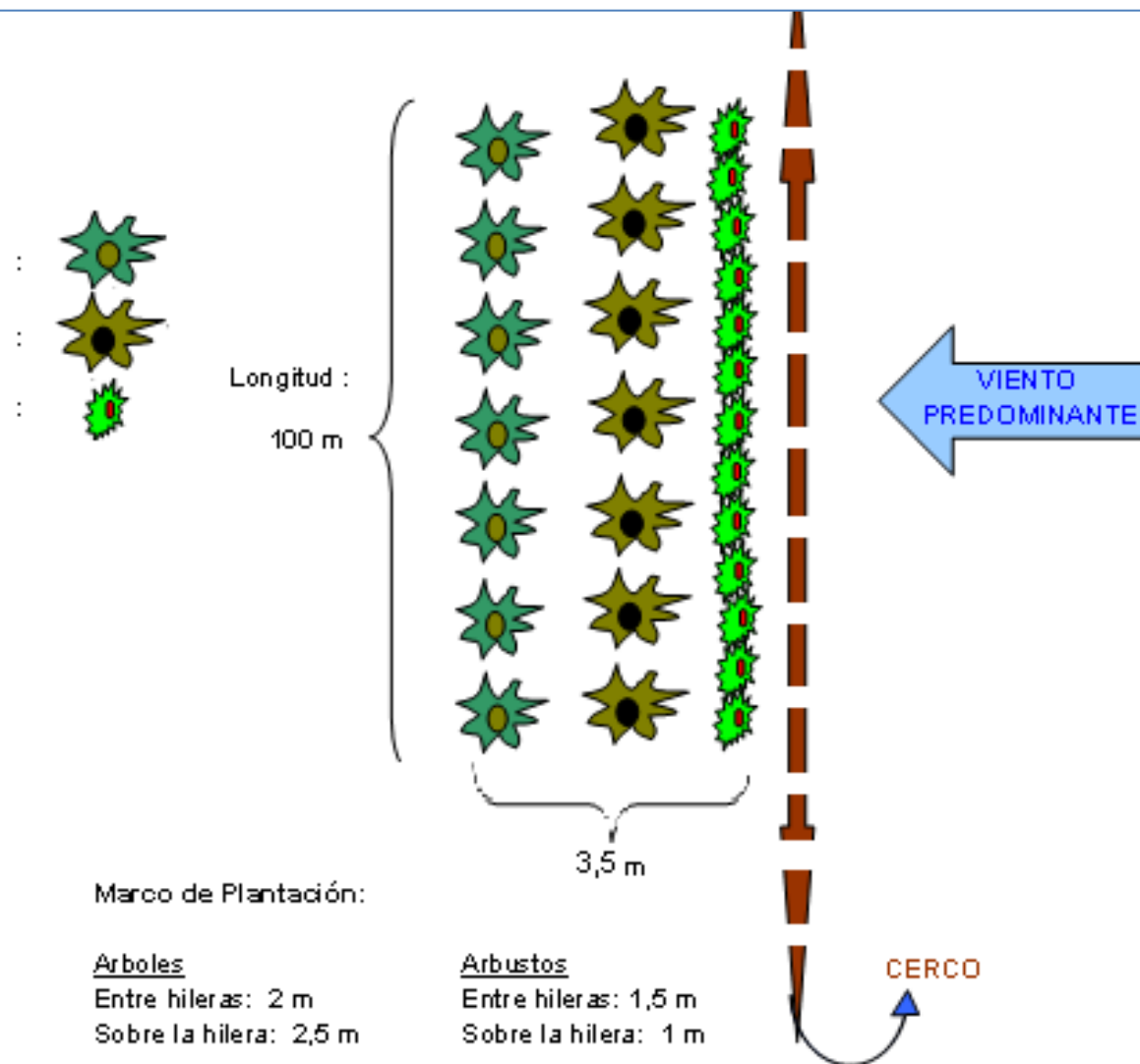
Diseño 1

ESPECIES

Pinus ponderosa

Populus trichocarpa

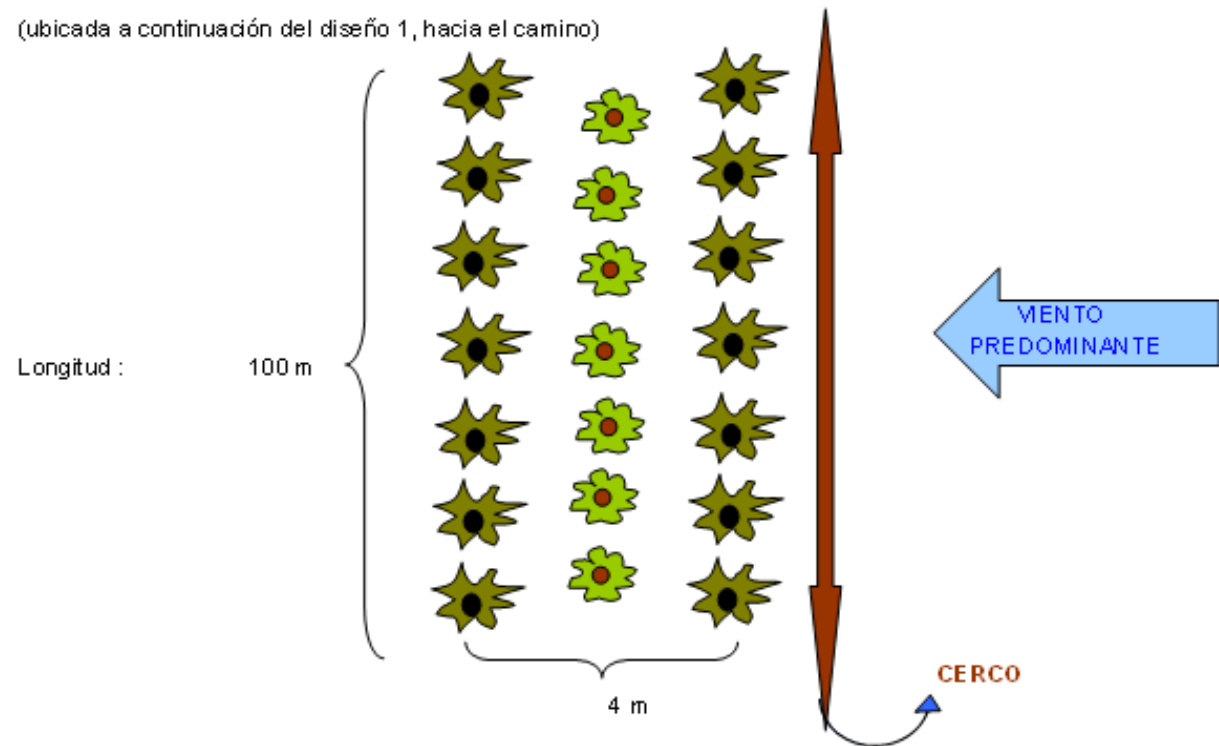
Chamaecyparis lawsoniana





Diseño 2

(ubicada a continuación del diseño 1, hacia el camino)



Marco de Plantación:

Arboles

Entre hileras: 2 m

Sobre la hilera: 2,5 m

ESPECIES

Pinus ponderosa

:



Populus trichocarpa

:





Diseño 3 incluye un PFNM

ESPECIES

Pinus ponderosa



Pino oregon



Maqui, grosella, calafate, etc



Marco de Plantación:

Arboles

Entre hileras: 2 m

Sobre la hilera: 2,5 m

Arbustos

Entre hileras: 1,5 m

Sobre la hilera: 1 m

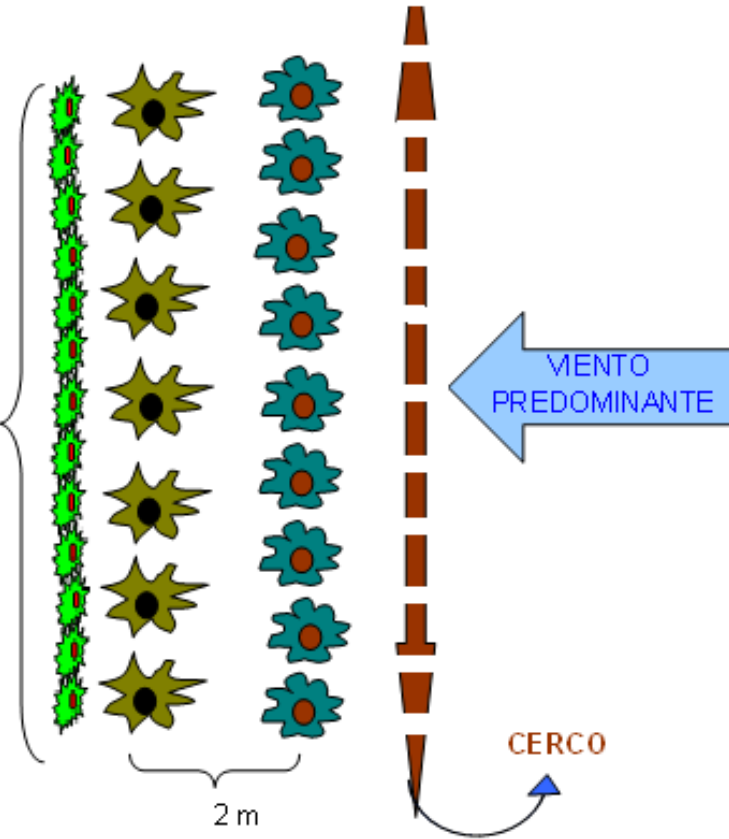
Longitud :

100 m

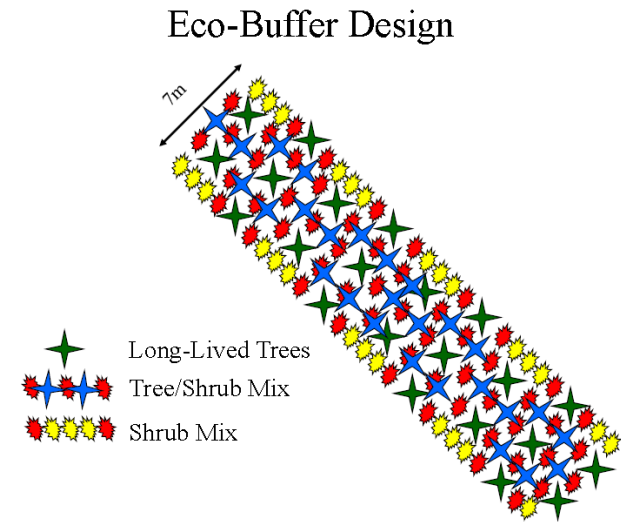
2 m

VENTO
PREDOMINANTE

CERCO



Eco – Buffer o Cortina Ecológica



Filas de árboles y arbustos plantados a alta densidad y compuesta por una variedad de especies nativas.





2.- Preparación del Suelo

Una buena preparación del suelo asegura una alta supervivencia y un adecuado crecimiento inicial de las plantas.

Los métodos a utilizar dependerán del tipo de suelo y del presupuesto.

Puede ser en forma manual o mecanizada.





Preparación Mecanizada



Preparación Manual



Confección de casillas de plantación



3.- Plantación

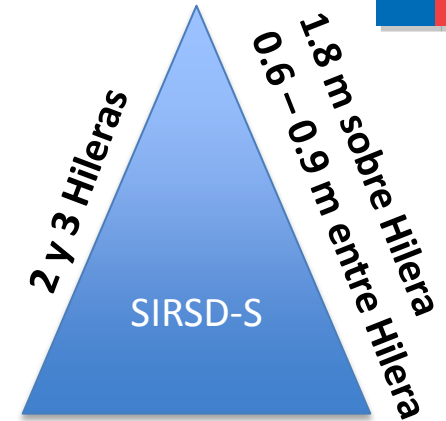
Realizar una casilla generosa, para un posterior buen desarrollo radicular de los árboles.



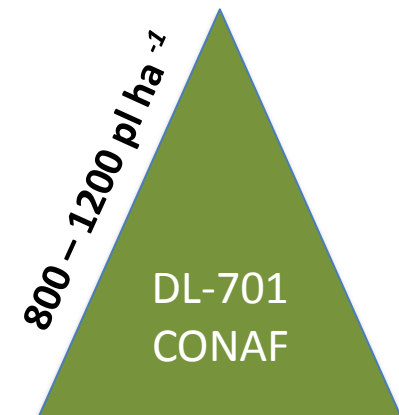
Se debe cubrir con tierra hasta la altura del cuello (R/D).



Al final se aplasta el suelo alrededor de la planta.



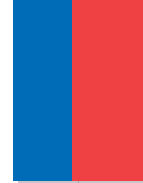
\$ Cerco



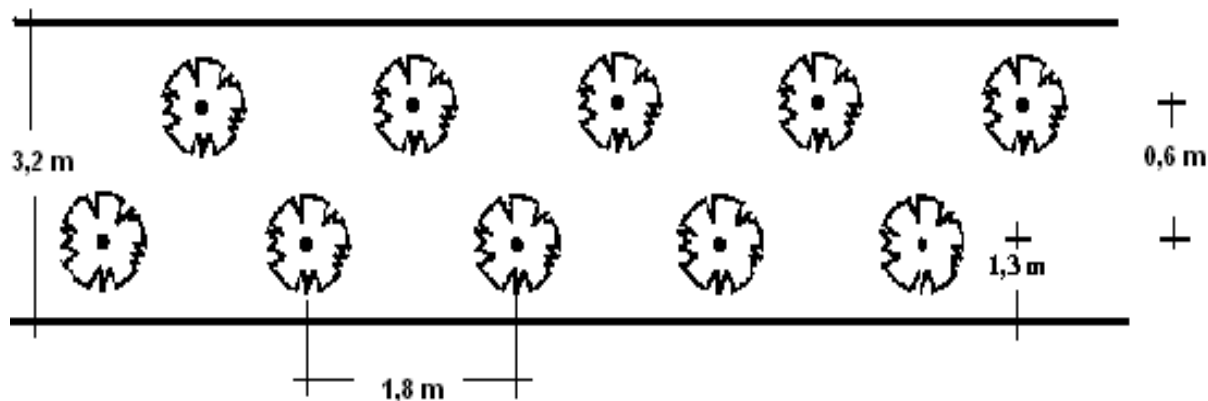
\$ Cerco



Financiamiento De Cortinas (SIRSD-S)

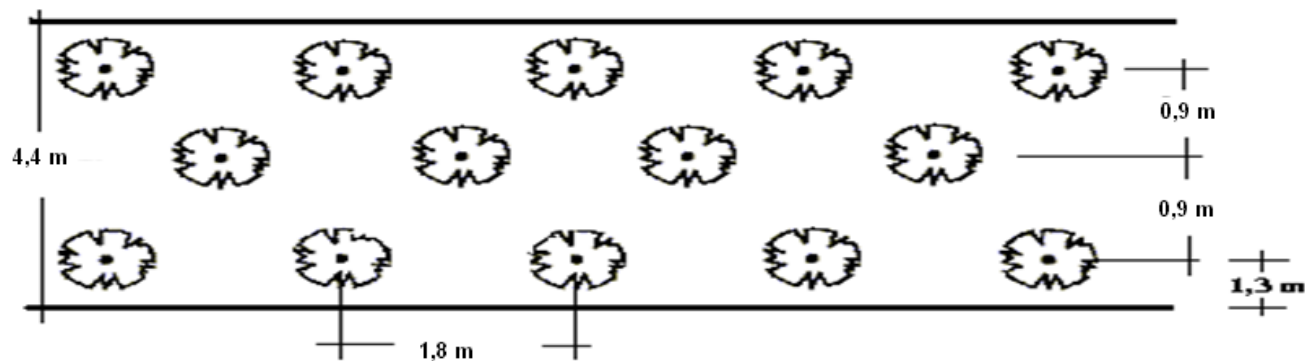


- Cortinas cortaviento de 2 Hileras



\$ 613 m lineal

- Cortinas cortaviento de 3 Hileras



\$ 782 m lineal



PLANTA DE CALIDAD



Escasas
raíces
laterales



Planta
bifurcada



Planta débil
(con pocas
hojas)



Raíz
doblada





4.- Control de Malezas

- Los pastos y malezas compiten con los árboles por nutrientes, agua y luz. Para evitar esta competencia se debe controlar la competencia en especial durante los primeros años de plantada la cortina.
- Durante los primeros años la planta es muy sensible a la falta de agua, por lo que se debe reducir al mínimo la competencia con otras especies.
- Dos a tres controles durante la temporada de crecimiento son suficientes.
- Los controles pueden ser mecánicos, químicos o mediante el uso de Mulch, plástico u orgánico.

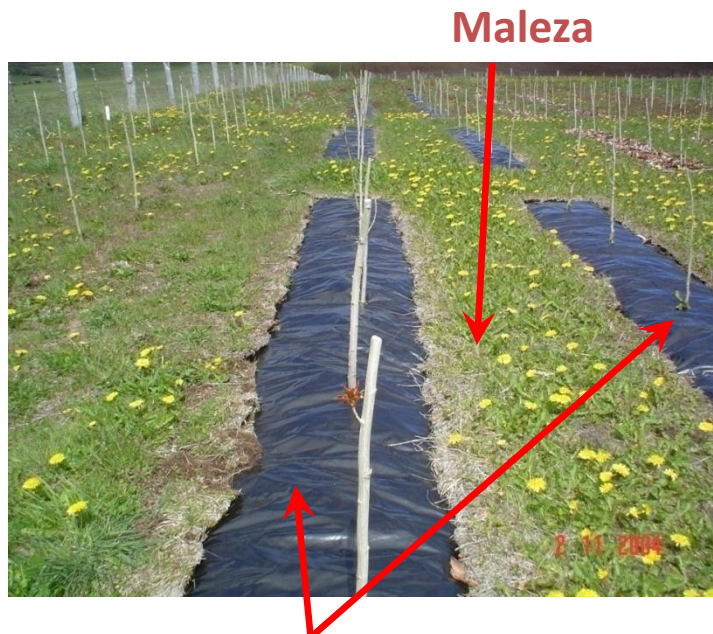




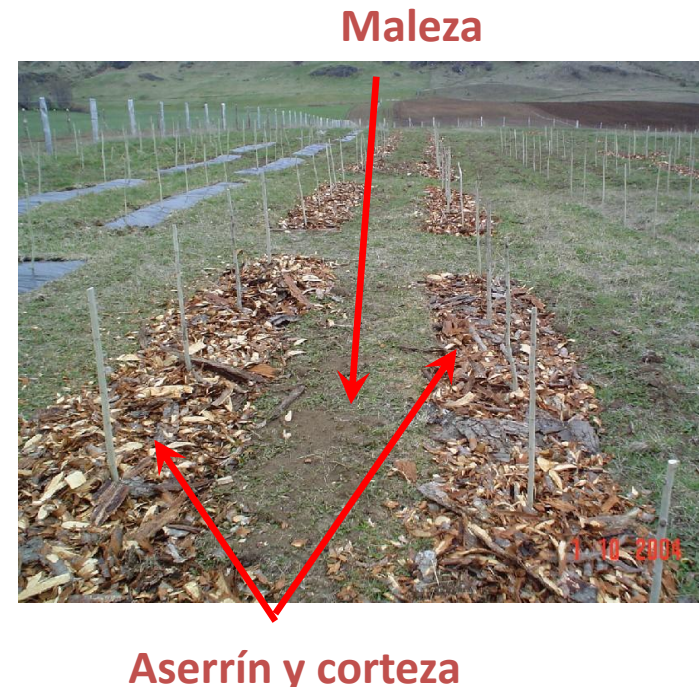
Tipos de Control de Malezas

- Control Mecanizado...(Rastraje de discos, aradura)
- Control Manual
- Control Químico.....(Herbicidas no selectivos Glifosato, Sulfosato)
- Mulch

Mulch Plástico



Mulch Orgánico



5.- Fertilización

- Si queremos un rápido desarrollo y establecimiento de una cortina se recomienda fertilizar.
- Realizar un diagnostico previo a través de un análisis de suelo.



Aplicación en 4 o 5 puntos, a 15 o 20 cm de la planta, luego deben ser tapados



Aplicación en un círculo, a 15 o 20 cm de la planta, que luego debe ser tapado.

Protección contra daño de lagomorfos

- Uso de productos químicos (Pomarsol), caseros (sangre vacuno + adherente)
- Uso de protectores individuales o Shelter



Shelter policarbonato



Shelter malla raschel



Shelter botella plástica



Shelter tetra pack



6.- Cerco Perimetral

- Objetivo principal es asegurar la exclusión del ganado, durante la etapa de establecimiento.
- Actividad no transable..... En la Región de Aysén (por lo menos 5 años)

Cerco tradicional

SIRSD financia \$ 1.630 m lineal



- Cerco de 6 hebras, postes cada 3 m y 3 varillas entre claros

- Solo cerco de **2 hebras** alambre liso, postes cada 6 m

Cerco eléctrico

SIRSD financia \$ 575 m lineal



7.- Manejo de la Cortina Adulta

Poda Lateral

- Disminuye la competencia por luz por parte del cultivo asociado.
- Para impedir el retardo en la maduración de los cultivos





Poda Apical

- Se realiza para evitar el sombreamiento de cultivos frutales.
- Generalmente se realiza cuando las superficies a proteger son pequeñas





Poda de Raíces

- Se efectúa con el objeto de disminuir la competencia por agua nutrientes entre los cultivos protegidos y la cortina.
- No debe ser realizada muy cerca de la cortina, especialmente en el lado de barlovento, para evitar la desestabilización de los árboles.
- Para este manejo se requiere de maquinaria especial (tractor, bulldozer, subsolador, topo, etc).



Poda de raíces entre $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ H de la cortina

Actividades NO financiadas por SIRSD-S





ALGUNOS ENSAYOS EN LA REGION

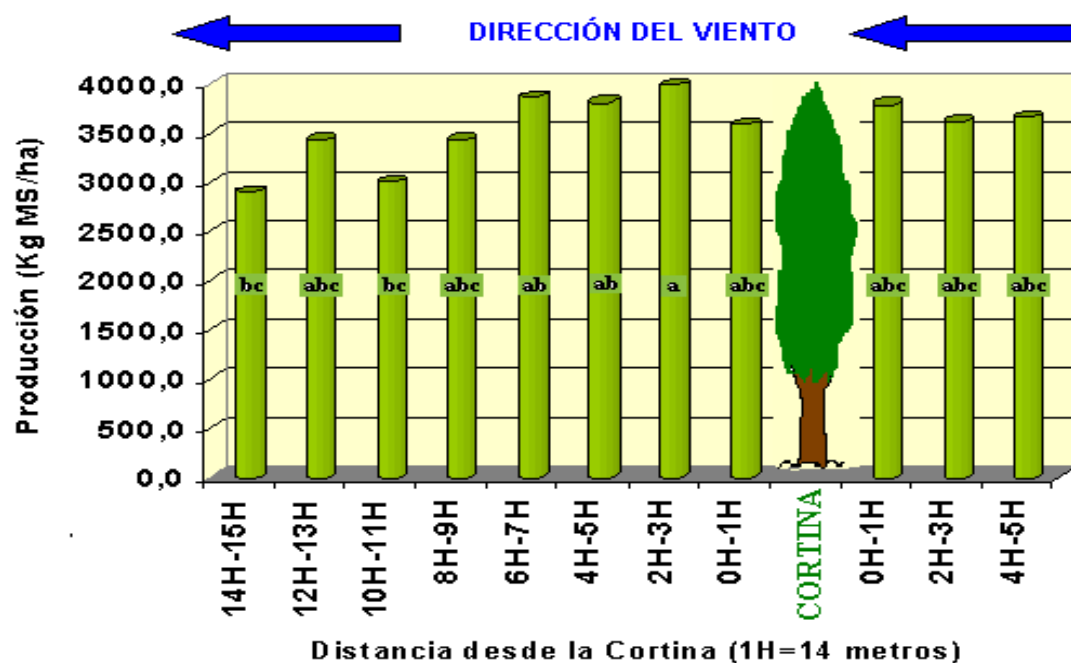
..Cortina "Don Ulises" / Pto Ibáñez.....



“RESULTADOS EN CORTINAS ADULTAS”

ANTECEDENTES PRODUCTIVOS

Pasto Ovillo (Dactylis glomerata):



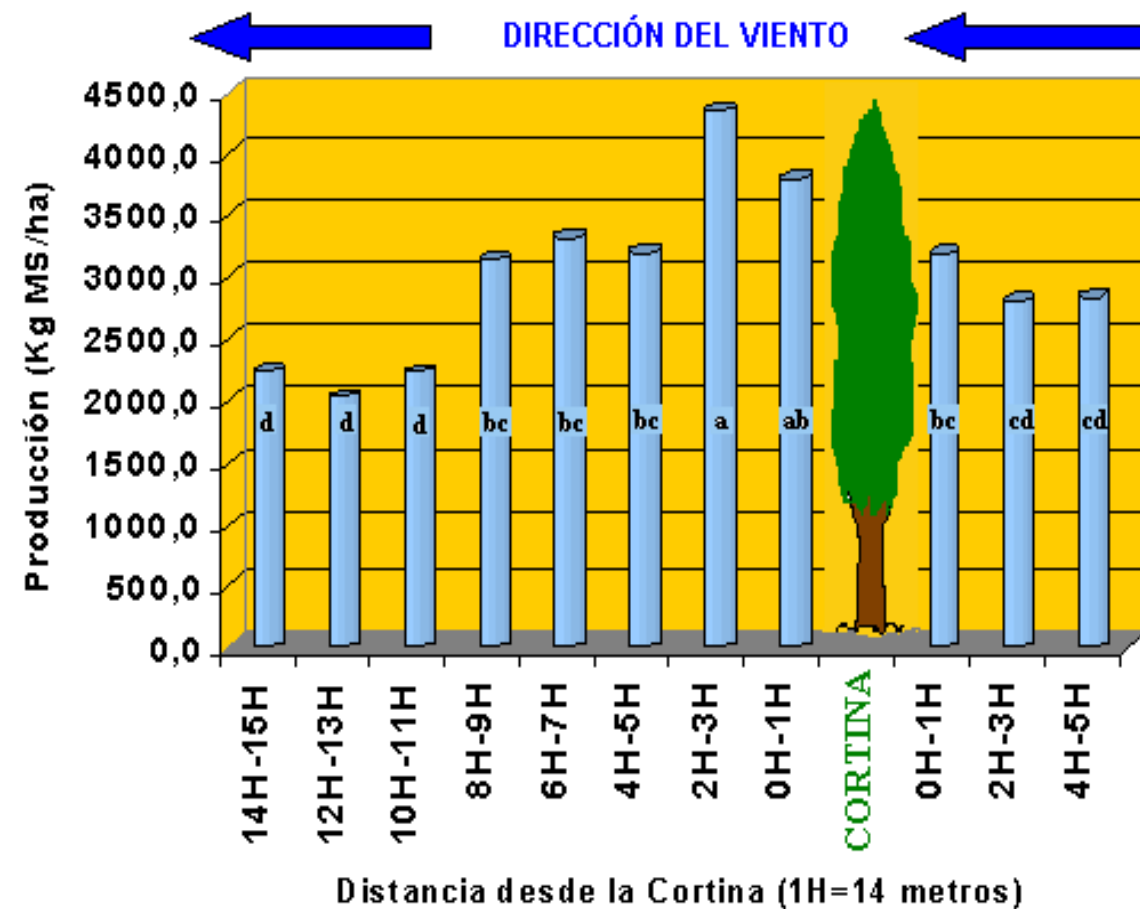
Prod. A 15H = 2.899 kg MS ha⁻¹

Prod. Prom. = 3.589 kg MS ha⁻¹

Dif. Prod. = 123.8%

(*) Columnas con letras distintas representan diferencias estadísticamente significativas (P<0,05).

Trébol Rosado (*Trifolium pratense*):



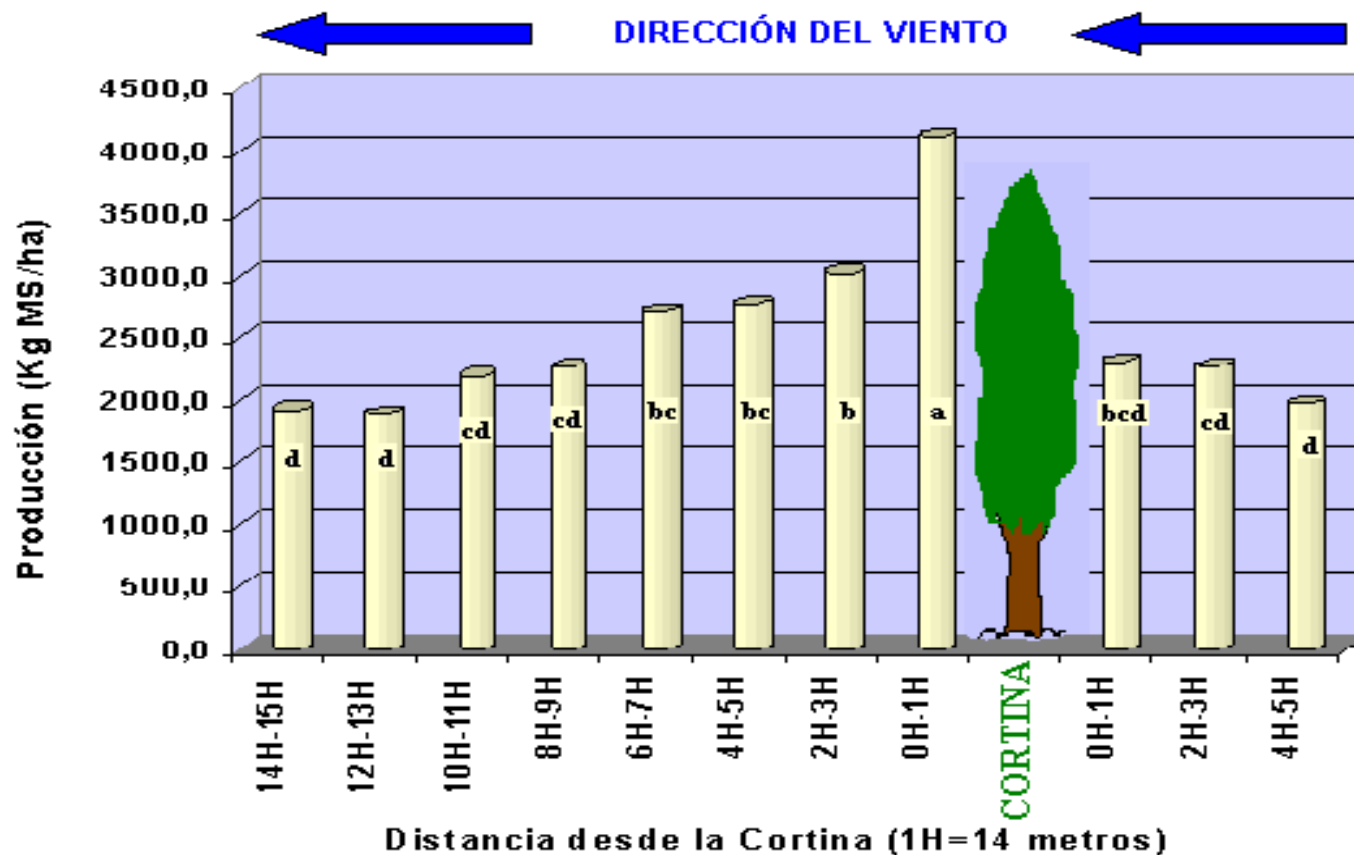
Prod. a 15 H = 2.232 kg MS ha⁻¹

Prod. Prom. = 3154 kg MS ha⁻¹

Dif. Prod. = 141.3 %

(*) Columnas con letras distintas representan diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

Alfalfa (*Medicago sativa*):



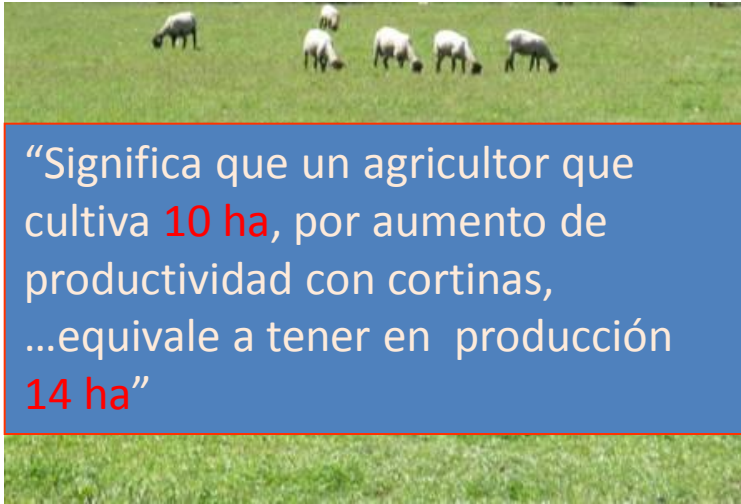
(*) Columnas con letras distintas representan diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$).

Prod. A 15 H = 1.918 kg MS/ ha

Prod. Prom. = 2.704 kg MS/ ha

Dif. Prod. = 140.9 %

QUE IMPLICA ESTE 40 % MAS DE PRODUCCION



“Significa que un agricultor que cultiva **10 ha**, por aumento de productividad con cortinas, ...equivale a tener en producción **14 ha**”

SIN CORTINAS



CON CORTINAS



40%
mas



SISTEMAS SILVOPASTORALES

Es una practica agroforestal donde los árboles, ganado y pradera son manejados en un mismo sitio y tiempo.

En este sistema integral se puede obtener madera (construcciones, leña, carbón), productos forestales no madereros (frutos, hojas, semillas, hongos y otros), protección y albergue para el ganado como también para el suelo y cursos de agua.

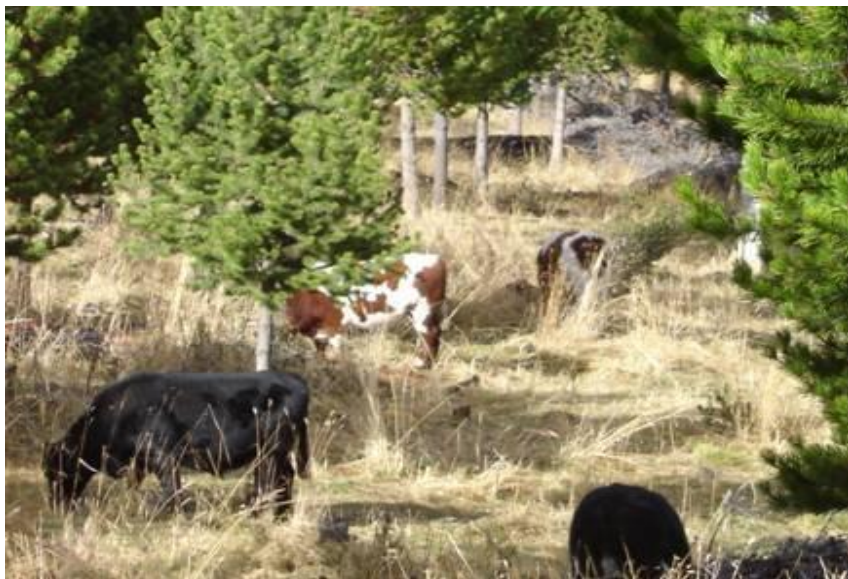
El ganado generará un ingreso para el agricultor mientras crecen los árboles.

Producto de la escasez de alimento para el ganado, en algunas zonas de nuestro país, se pueden utilizar árboles o arbustos forrajeros como *Acacia saligna*, *Atriplex*, *Tagasaste* y otros.



2 Formas de iniciación....

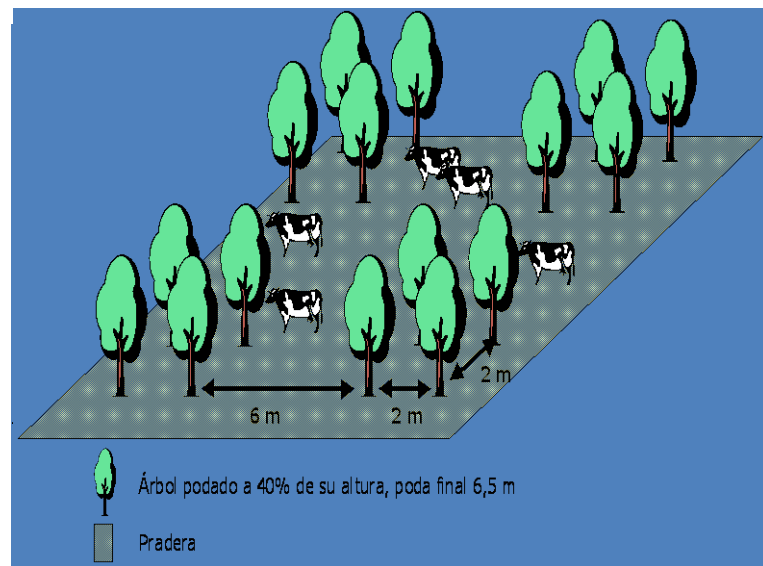
Desde una plantación ya establecida



Realizando un manejo forestal intenso, dejando entrar la luz al piso de la plantación, generalmente con un fuerte raleo y poda de los árboles.

NO financiada por SIRSD-S

Desde una pradera



Colocando los árboles con un diseño especial, con densidades adecuadas, especies adecuadas y un buen manejo posterior

SI financiada por SIRSD-S

Densidad 100 pl ha⁻¹

\$ 174.818 ha

ALGUNOS ENSAYOS EN LA REGIÓN

Manejo Silvopastoral/ Héctor Cantín



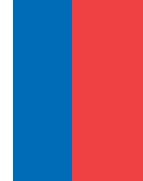
Modulo de Investigación San Gabriel

- Propietario: Víctor Mata
- Modulo : San Gabriel

Nº. Tratamiento	Nombre del tratamiento	Superficie total manejada por tratamiento (ha)
T1	Silvopastoral tradicional	5,3
T2	Silvopastoral en fajas	5,5
T3	Ganadero tradicional	4,3



Resultado Producción Pradera: 2004-2008



Tratamiento	Producción Pradera por Temporada (kg MS ha ⁻¹)				
	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	Promedio
T1: Silvop. Tradicional	1485,7	6109,7	4153,2	4330,9	4953.7
T2: Silvop. en Fajas	2684,9	7181,6	6394,5	5359,7	5663.8
T3: Ganadero Puro	2452,1	3832,0	3874,1	3513,6	3417.9

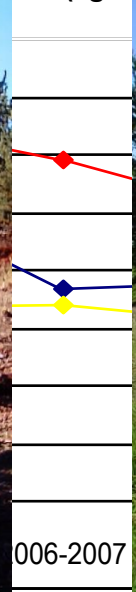
Mayo 2004



Mayo 2007



era (kg M

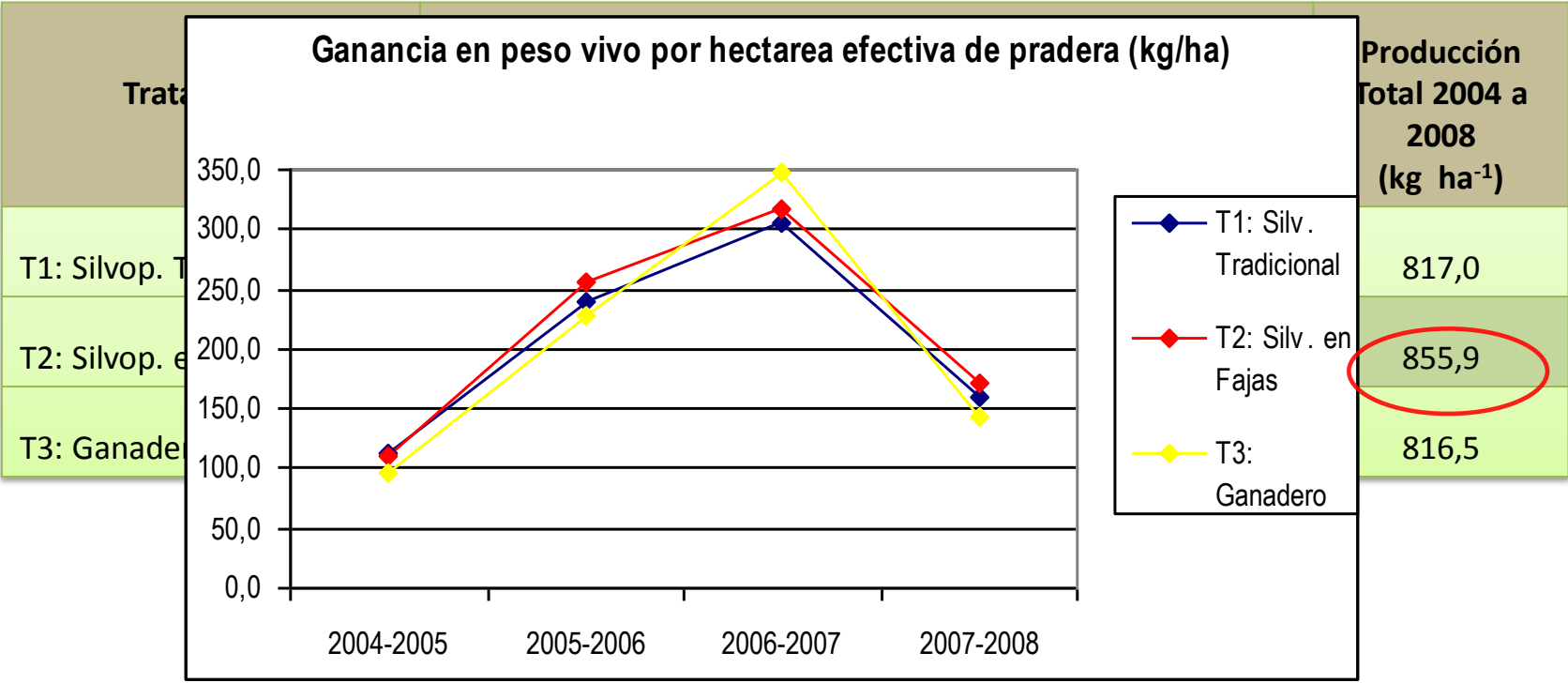


006-2007

15 1 2007



Resultado Producción Carne: 2004-2008

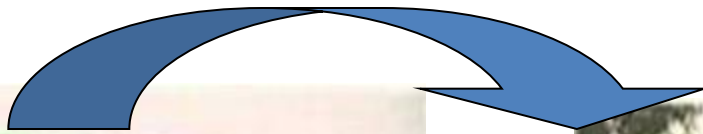


OTRAS ACTIVIDADES



**Para Corregir estas
situaciones que
ocurren en la región**





Planting cool-season grasses along creeks allows overland water flow and streambank collapse.

Sin Manejo



Three years later, the same area along Bear Creek has been stabilized by planting willow cuttings, trees, and shrubs.

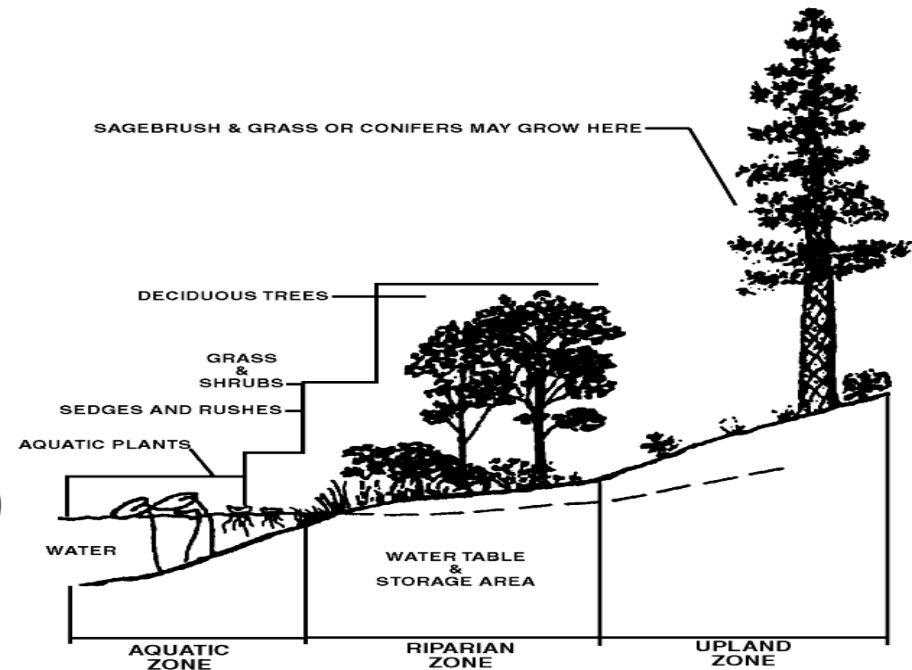
Con Manejo



BIOFILTROS / RIPARIAN BUFFER



- Agrupación de especies vegetales, ubicadas en forma perpendicular a la pendiente y paralela a los cursos de agua.
- Su función es retener sedimentos y filtrar contaminantes.
- Pendiente $\leq$ a 15% (10 a 15 m de protección)
- Pendiente $>$ a 15% (20 m de protección)



Situación original



Situación final





MUCHAS GRACIAS