



GOBIERNO DE

CHILE

COMISION NACIONAL
DE RIEGO



CARTILLA 2

¿CÓMO ENFRENTAR MEJOR LA PROXIMA SEQUÍA?

**ZONA CENTRO - SUR
(REGIONES VII A X)**

2010

CARTILLA 2

¿CÓMO ENFRENTAR MEJOR LA PRÓXIMA SEQUÍA?

ZONA CENTRO – SUR

(REGIONES VII A X)

SEQUÍA

Se entiende por sequía una situación de déficit de agua suficiente para afectar adversamente a la vegetación, fauna, ser humano y sus actividades en un área determinada.

Varios son los tipos de sequía que afectan principalmente la actividad agrícola en los predios:

SEQUÍA METEOROLÓGICA

Referida a escasez de precipitaciones.



SEQUÍA HIDROLÓGICA

Referida a bajos caudales en los cauces superficiales (ríos, esteros, arroyos). Afectan a las cuencas de un área determinada.



SEQUÍA HIDROGEOLÓGICA

Referida a bajos caudales en los acuíferos (aguas, embalses subterráneos).



CARACTERÍSTICAS DE LAS SEQUÍAS EN CHILE

Son fenómenos de lento desarrollo en el tiempo y amplia cobertura espacial, siendo muy difícil determinar su duración y su extensión geográfica.



No tienen ciclos definidos en Chile.

Tienen alta probabilidad de intensificarse por efecto del cambio climático global.

Cuadro 1. Tipos de sequía de acuerdo a distintas relaciones oferta/demanda

Oferta (régimen fluvial)	Demanda (usos)	Sequías
Pluvial	Agricultura Hidroeléctrico Urbano	Frecuentes en verano Esporádicas en otoño Frecuentes en verano
Nival/glacial	Agricultura Hidroeléctrico Urbano	Esporádicas a fines de verano Frecuentes en invierno Esporádicas en otoño/primavera

Fuente: Fernández, 1999.

USO DE LAS AGUAS

No sólo para los agricultores es indispensable el agua. También necesitan de ella las ciudades, las industrias, la minería. Otro gran consumo de agua se produce en Chile para generar energía, indispensable en toda actividad económica, incluida, por supuesto, la agricultura.

En el cuadro 1 se pueden ver los tipos de sequía de acuerdo a distintas relaciones oferta/demanda.

¿CÓMO ENFRENTAR EL PROBLEMA DE LA SEQUÍA?

Se ha experimentado inoculando nubes con yoduro de plata desde aviones, pero sobre sus resultados no se tiene certeza. Su costo es, además, muy alto.

Las aguas subterráneas se ven afectadas con las sequías de igual manera que las aguas superficiales: si extraemos más de lo que la naturaleza repone, de a poco esta agua se irá agotando y no habremos solucionado el problema de la sequía.

Las únicas posibilidades sustentables que tenemos a largo plazo son las de almacenar agua y administrar su uso lo más eficientemente que podamos.



Extracción de aguas de pozo profundo. Foto: Cía. Chilena de Perforaciones.



Acumulación de aguas en tranque con cobertura plástica.

USO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

¿Son necesarios los pozos profundos de la Séptima Región al sur?

Cuadro 2. Eficiencia de aplicación del agua de riego

Método de riego	Eficiencia de aplicación (%)	
	Normal	Con conducción
Tendido	30	35
Surcos	45	50
Surcos en contorno	50	60
Bordes en contorno	50	65
Bordes rectos	60	65
Pretilos	60	65
Tazas	65	70
Aspersión	75	
Microjet y microaspersión	85	
Goteo	90	

Hoy en día es conveniente su uso pues la zona centro-sur de Chile sufre sequías frecuentes. Además hay áreas en que la topografía hace que sea la única fuente de agua posible.



Extracción de aguas subterráneas

¿CÓMO ENFRENTAR LA SEQUÍA?

Soluciones de corto plazo

¿Por qué y para qué tecnificar el riego?

Cada día se hace más necesario ocupar mejor y más eficientemente el agua. Es un recurso cada vez más escaso.

El riego tecnificado permite un mejor aprovechamiento del agua donde queremos que

el agua llegue: a las raíces de las plantas que queremos cultivar.

Las diferencias de eficiencia en el riego las podemos ver en el cuadro 2.



Riego por tendido: eficiencia 30%

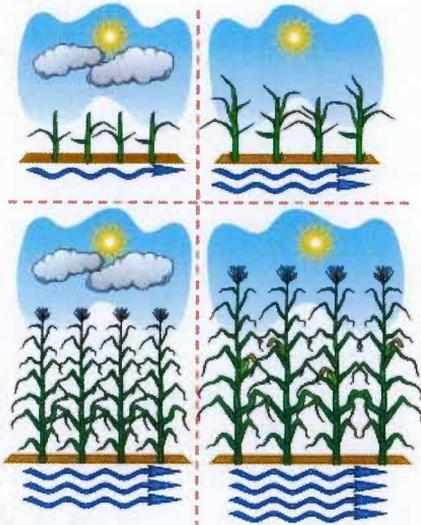


Riego presurizado: eficiencia sobre el 70%.

¿CUÁNTO REGAR SEGÚN TIPO DE SUELO Y SEGÚN AVANCE LA TEMPORADA?

Mientras mayor sea la temperatura y mientras más desarrollado se encuentre el cultivo, los riegos deben ser más seguidos (figura 1, página 4).

Figura 1.



Mientras más arcilloso sea el suelo, la frecuencia de riego debe ir aumentando en los períodos de alta demanda de agua. Esto se hace con el fin de que la capa superficial del suelo no se encoste (figura 2).

Para los suelos de texturas franca a arcillosa no es aconsejable el riego diario, sino un riego más profundo y distanciado, lo cual permite una mejor aireación del suelo y mejor desarrollo del cultivo (figura 3).

METODOLOGÍA RECOMENDADA PARA DEFINIR PROGRAMAS DE MANEJO DEL RIEGO

- 1) Determinar la profundidad a la que se concentra el mayor porcentaje de raíces del cultivo.
- 2) Hacer pruebas de campo para determinar el tiempo que demora ese suelo en humedecer la zona de mayor concentración de raíces del cultivo.
- 3) Instalar un tensiómetro que indique el momento adecuado para cortar el riego en cada oportunidad. Esto ocurre cuando la aguja del tensiómetro baja.

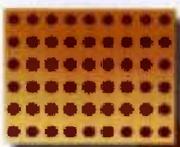
Figura 2.

Los suelos arcillosos, tienen partículas de suelo muy pequeñas



Figura 3.

Los suelos francos, tienen partículas de suelo medianas





Tensiómetros.

4) La frecuencia de riego debe considerar además la demanda evaporativa del cultivo, la que se debe estimar periódicamente a partir del registro diario de la evaporación de bandeja del área.

Estos datos pueden obtenerse en los centros regionales de investigación de INIA.



Raíces de remolacha podridas por exceso de agua

ALGUNAS ALTERNATIVAS PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DE SU AGUA

TIPOS DE RIEGO TECNIFICADO

Riego por goteo

Su uso más adecuado es en aquellos cultivos que no tienen una gran cantidad de plantas por hectárea, debido a que entrega el agua necesaria de forma individual a cada una.

Es recomendable para cultivos hilerados de alta rentabilidad, dado que su inversión inicial es elevada. Se utiliza sobre todo en

huertos frutales y hortalizas como lechuga y tomate.



Riego por goteo.



Microaspersores

Riego por cintas

El riego por cintas tiene su mayor uso en el cultivo de hortalizas y en invernadero.

Algunos ejemplos de ello son: lechugas, tomates, melones.



Riego por cintas en tomate

Riego por aspersión

Para cultivos con altas cantidades de plantas por hectárea es recomendable el riego por aspersión, en sus distintas variedades, siendo las principales el riego con carretes y el riego con pivote.



Riego por pivote

Algunos ejemplos de cultivos en que se recomienda este tipo de riego son: maíz, remolacha, papas, cereales. Para empastadas y la producción de alfalfa también es recomendable el riego por aspersión.

En el caso de los pivotes en cultivos hilados, las hileras se hacen en círculos concéntricos para que las ruedas no atropellen al cultivo.



Riego en remolacha con carrete

EL USO ADECUADO DEL RIEGO LOCALIZADO DEBE CONSIDERAR LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- 1) Buscar la mayor uniformidad posible en la distribución del agua de riego para que todas las plantas reciban la misma cantidad de agua.

- 2) Las principales causas de pérdida de eficiencia en las instalaciones son la heterogeneidad de las presiones en las subunidades de riego, las obstrucciones y la mala calidad de los emisores.

EN EL RIEGO POR ASPERSIÓN ES NECESARIO CONTROLAR:

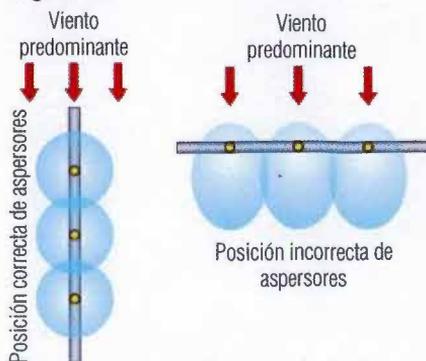
- 1) PRESIÓN: debe ser la recomendada por el fabricante para el buen funcionamiento de los aspersores.



Regulación y control de presiones en riego tecnificado

- 2) DISPOSICIÓN DE LOS ASPERSORES: deben adecuarse en función del cultivo y del viento predominante para obtener uniformidad en el reparto del agua.

Figura 4.



Los aspersores deben distribuirse en forma paralela al viento predominante.

- 3) REVISIÓN de los acoples para evitar fugas de agua.
- 4) REGAR fuera de las horas de fuerte insolación o viento para evitar pérdidas por evaporación y riego desuniforme.



Conviene seguir las indicaciones técnicas para mantener los equipos funcionando a plena capacidad

LO QUE DEBE TENER EN CUENTA EL OPERADOR DE UN RIEGO TECNIFICADO:

MEDIDAS PRÁCTICAS Y PERMANENTES

- 1.- Limpieza periódica de los filtros. Su objetivo es evitar caídas sensibles de presión.
- 2.- Limpieza de tuberías y laterales para evitar obstrucciones: es conveniente instalar llaves de bola al final de todas las tuberías, tanto principales como secundarias y terciarias.
- 3.- Revisión de goteros para corregir obturaciones.



Riego por goteo en durazneros

- 4.- Control de precipitados y tratamiento de desincrustantes.

5.- Rápida reparación de fugas, accidentes y roturas.

6.- Localización de los laterales portagoteros no muy cerca del tronco y en la zona sombreada para disminuir pérdidas por evaporación.

7.- Revisar y procurar homogeneidad de las presiones de las distintas subunidades o parcelas. **Éste es uno de los factores que más incide en el descenso de la eficiencia de riego de las instalaciones.**



Revisión de presión

Un criterio conocido y fácil de chequear en terreno es asegurar que la pérdida de presión, medida con un simple manómetro, entre la salida del lateral más lejano y la presión a la salida de la válvula del sector o subunidad (sea eléctrica o manual), no supere un 20% de la presión de operación del emisor. Por ejemplo, si los goteros trabajan a 10 m.c.a, entonces la diferencia de presión en la subunidad no puede superar los 2 m.c.a. Para comprobar esto, se revisa las presiones a la entrada y a la salida del lateral más lejano, las que no deberían anotar más de 1,2 m.c.a de diferencia. Con este criterio nos aseguramos de que las variaciones de caudal a la salida de los emisores de un mismo lateral no superen el 10%.

8.- Dosis de riego apropiadas a las necesidades del cultivo y al tipo de suelo.

9.- Comprobar que la profundidad mojada no supere en mucho la profundidad a la cual está la mayor concentración de raíces del cultivo.

¿Sólo es posible tecnificar el riego usando sistemas que requieren de energía para la distribución del agua?

Existen sistemas de riego que no requieren de energía para su aplicación. Son los llamados riegos gravitacionales.

El riego por tendido es el menos eficiente de todos y es recomendable reemplazar su uso por uno de mayor eficiencia.



Riego por tendido

El riego por surcos es una posibilidad para cultivos como el maíz, la remolacha o las papas; también en el cultivo de hortalizas.



Riego por surcos en sandías

El uso de sifones para riego por surcos tiene la ventaja de poder regular la cantidad de agua que se entrega a cada surco.



Uso de sifones

El riego por platabandas permite una adecuada distribución del agua en cultivos de empastadas o alfalfas.



Riego por platabandas en praderas

La gran limitación de los tipos de riego gravitacionales es que requieren de suelos micronivelados con pendientes no mayores al 5%, en consecuencia, necesitan de una adecuación previa de los suelos para que cumplan esta condición.



Micronivelación de suelos

Un segundo inconveniente de estos tipos de riego es que son menos eficientes comparados con los riegos presurizados en términos de la conservación del agua.

TAMBIÉN ES POSIBLE CUIDAR MEJOR EL AGUA CON RIEGO TRADICIONAL

Proponemos aquí una serie de labores que contribuyen a un mejor acceso del agua:

- 1.- Reparar márgenes y taludes de los canales de conducción.
- 2.- Eliminación mecánica o química de malezas al interior y en los márgenes de las acequias. Esto tiene dos ventajas: no perder agua regando malezas y no retardar la velocidad del agua por trabas de las propias malezas.



- 3.- Impermeabilizar el recorrido del agua. En terrenos arenosos y permeables es recomendable apisonar el fondo de los canales.



Revestimiento de canal con arcilla en fondo y paredes del canal.

Si es posible, agregue algo de tierra más arcillosa al fondo del canal, teniendo cuidado de no modificar el sello de éste.

Para agregar arcilla debe bajar previamente el sello del canal de modo que con la arcilla agregada vuelva a su nivel original. Puede utilizar plásticos que recubran su acequia de distribución.



- 4.- Las acequias de obra o regueros revestidos presentan menores problemas de pérdidas de agua, pero deben revisarse para detectar a tiempo grietas y reparar posibles roturas que produzcan fugas de agua.
- 5.- Sistemas de contención y conducción del agua dentro de la parcela como tacos, compuertas, márgenes y caballones deben tener un adecuado mantenimiento para evitar derivas indeseables de caudales.

VALORANDO EL AGUA VALORO MI CAMPO

¿QUÉ HACER PARA EVITAR LAS PÉRDIDAS DE AGUA AL INTERIOR DEL PREDIO?

Para prepararse y afrontar mejor la próxima sequía se puede planificar y ejecutar una serie de medidas que harán que el agua que llegue a la entrada del predio sea efectivamente el agua que se ocupa para regar:

El mantenimiento permanente de canales al interior del predio.

Una serie de sencillas medidas pueden tener como resultado un mejor y permanente aprovechamiento de las aguas:

- 1) Procure que el fondo y las paredes de sus canales interiores de riego estén limpios: libres de malezas, algas, terrones u otros obstáculos que demoren la conducción del agua.



Canal sucio

- 2) Revise que no haya desniveles en el fondo de sus canales de riego.
- 3) Rediseñe aquellos canales que tengan curvas muy pronunciadas (codos) pues retardan la velocidad con que el agua avanza. Procure que las curvas sean amplias y no cerradas.
- 4) Recubra los sectores más arenosos de sus canales ya sea con plástico o con tierra más gredosa.



- 5) Revise constantemente las filtraciones que pueda tener su canal ya sea por rotura en las paredes de éste o por cuevas que pudieran fabricar ciertos animales como camarones, por ejemplo.



- 6) Corrija aquellos sectores de sus canales donde pudieran producirse rebalses al taquear el canal para poder regar.
- 7) Nivele el fondo de sus canales, de manera que las pendientes sean parejas y no existan baches ni subidas que alteren la pendiente adecuada para la conducción del agua.



LA PLANIFICACIÓN PARA MEJORAR LA CONDUCCIÓN DEL AGUA EN LOS CANALES

Paso a paso, planificadamente, se puede mejorar los canales con que riega su campo. Así afrontará mejor la próxima sequía. Sugerimos algunos aspectos importantes:

1) Revestimiento de canales

Al hacer su presupuesto anual de inversiones y costos, considere una parte de su presupuesto para revestir sus canales.

Hay variadas alternativas:

- a) Usar plástico o polietileno. Tiene la ventaja de que su costo es bajo y el inconveniente de ser poco permanente en el tiempo.



- b) Dar una pendiente uniforme y adecuada al sello del canal, de modo que el agua escurra pareja en él.

Puede revestir una parte del fondo haciendo obras de arte u ocupando losetas cada cierto trecho, de modo que sabrá siempre con exactitud cuál es el sello adecuado.

- c) Revista una parte de sus canales año a año, de acuerdo al presupuesto disponible. Comience por aquellos sectores con mayores dificultades por pérdidas de agua.

- d) Mejore paulatinamente compuertas al interior de los canales, de modo que cuando riegue no escurra agua por debajo.



- e) Procure tener un buen sistema de captación de agua desde el canal matriz. Para ello asesórese adecuadamente, por ejemplo, con su Organización de Usuarios de Agua.



Captación de aguas desde el canal matriz

- f) Priorice sus necesidades más importantes de acuerdo a su presupuesto.

- g) Aproveche la experiencia de otros: pregunte a sus vecinos, a expertos en la materia, a su Organización de Usuarios de Agua.

No tema preguntar.



COLABORANDO CON EL CELADOR

Cada agricultor puede ayudar a que la organización a la que pertenece funcione más eficientemente y el agua rinda más.

Una serie de simples medidas puede mejorar su disponibilidad de agua. Le sugerimos algunas posibles:

- 1) Dé pronto aviso al celador en caso de que usted detecte pérdidas de agua en el canal matriz ya sea por roturas o rebalses.

- 2) Infórmele de las filtraciones que aparezcan, por ejemplo, en caminos aledaños.



- 3) Colabore con la mantención del canal matriz:

Si ve ramas que obstruyan el paso del agua, córtelas o sáquelas del canal matriz de riego.



Retiro de malezas

Avisé de desmoronamientos de las paredes o tacos que entorpezcan la conducción del agua.



Formación de tacos

Revise que las compuertas y agujas funcionen correctamente. En caso contrario, dé aviso al celador.

- 4) Denuncie los robos de agua. La denuncia se puede hacer personalmente en la Fiscalía local del Ministerio Público. También se puede presentar una querrela,

con el patrocinio de un abogado, ante el Juzgado de Garantía.

UN SOCIO: LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS DE AGUAS

Las Organizaciones de Usuarios de Aguas pretenden facilitar el riego entre todos los que tienen derechos de aguas. Son sus socios en el riego.

Sugerimos algunas formas para trabajar conjuntamente de mejor manera:

- 1) Asista a las reuniones ordinarias de usuarios.



- 2) Opine; cada opinión es importante. Como dice el dicho: una mano lava la otra y las dos lavan la cara.

- 3) Aporte su experiencia para encontrar mejores soluciones a los problemas del agua.

- 4) Solicite la información que pueda utilizar para mejorar el uso del agua o para afrontar mejor la próxima sequía.



PREVENIR es posible en tiempos de sequía.

No sólo es necesario mejorar la eficiencia de los sistemas de riego. También son posibles

importantes prácticas para asegurar el establecimiento y desarrollo de un cultivo.

Aquí se proponen algunas

Indicaciones de riego en etapas:

1.- Regar el suelo previamente a la siembra permite asegurar una buena emergencia de las plantas y su adecuado desarrollo en las primeras etapas vegetativas.

Si hay sequía, es recomendable regar a salidas de invierno.

Para cultivos permanentes y frutales, antes de brotación haga un riego profundo y abundante.

2.- Tener el mayor cuidado para regar en etapas fenológicas críticas.

No todos los cultivos tienen la misma necesidad de agua durante su desarrollo. Hay períodos en que el agua no les puede faltar, porque es afectado seriamente su rendimiento a cosecha.

En la página 20 de esta cartilla se muestran algunos cultivos y la importancia del agua de acuerdo a su desarrollo

¿Y QUÉ MÁS PODEMOS HACER DESDE AHORA? LA PREOCUPACIÓN POR EL SUELO

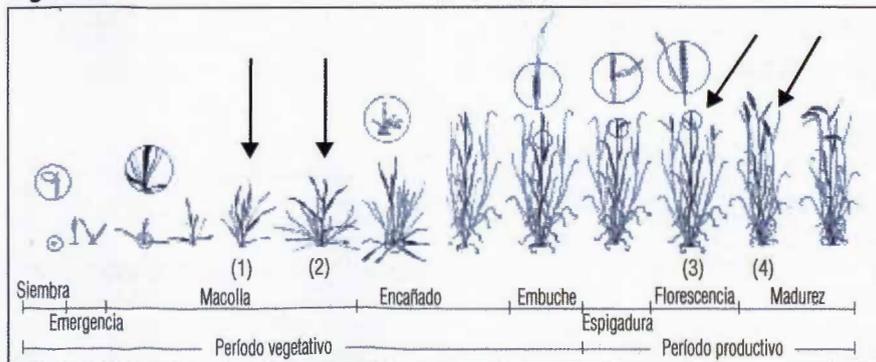
No sólo mejorar el uso del agua es posible. Podemos aprovecharla mejor si nos preocupamos directamente de nuestro suelo.

Figura 5.



*Etapas fenológicas de la papa
Períodos críticos: II Formación de tubérculos, III Crecimiento de tubérculos.*

Figura 6.



*Etapas fenológicas del trigo
Períodos críticos: macolla (1 y 2), floración (3) y formación inicial de grano (4)*

Figura 7.



Alta velocidad de escurrimiento del agua y poco tiempo de riego, provocan erosión y sellado del suelo

Baja velocidad de escurrimiento del agua y tiempo adecuado de riego, provoca infiltración profunda

¿CÓMO?

Aumentando la infiltración del agua en el suelo

Al disminuir la velocidad de escurrimiento se evitan dos problemas: que el suelo se selle y que se produzca erosión. El agua, por consiguiente, penetra mejor la tierra. Además aumenta la humedad del suelo, donde estará disponible a nivel de las raíces del cultivo o plantación (figura 7).

En otras palabras, el suelo acumula mayor cantidad de agua y, en consecuencia, hay mayor disponibilidad de ella para el cultivo presente.



Arado cincel



Suelo erosionado

UN MANEJO DEL AGUA QUE PERMITE UNA ADECUADA INFILTRACIÓN ES TAMBIÉN UN MANEJO QUE PRESERVA AL SUELO DE LA EROSIÓN

Cada vez que remueve el suelo se pierde humedad. Para disminuir las pérdidas de agua en la preparación de suelos, use arado cincel.

El uso del arado de cincel permite una mejor infiltración del agua en el suelo, evitando que ésta escurra y se pierda. Evita además que su suelo sea arrastrado por el agua.

Algunas medidas que favorecen un mejor aprovechamiento del agua disponible en el suelo son las propuestas a continuación:

1.- Construcción de surcos en contorno

Básicamente son surcos que se construyen siguiendo la curva de nivel con una pequeña pendiente, de manera de interceptar el escurrimiento superficial del agua y favorecer así la infiltración.

2.- Subsolado

Subsolar el suelo seco, antes del inicio de las lluvias, permitirá que cuando éstas se presenten el agua no escurra superficialmente ni se pierda, sino que penetre en la tierra que se va a cultivar y se mantenga su humedad en ella por más tiempo.

Al subsolar se rompe el pie de arado y con ello aumenta la capacidad que tiene el suelo para conservar el agua. Un suelo subsolado y sin pie de arado absorbe y mantiene más agua que uno sin subsolar.



Subsolador. Fotografía: Felipe Pastén, Trical Suadamérica S.A.

3.-Construcción de zanjas de infiltración de aguas lluvia

Para suelos en pendiente se diseñan zanjas de 50 a 60 cm de profundidad y de 4 a 5 metros de largo, perpendiculares a la pendiente. Su objetivo es abastecer de agua al suelo entre zanjas.



Zanja de infiltración

4.-Surcos de intercepción

Las obras consisten en la construcción de surcos de intercepción y conducción de aguas lluvia.

Se trata de recoger el agua lluvia que escurre en superficie y llevarla a otro sector del potrero o del campo para infiltrarla y acumularla en el suelo.

Los surcos tienen 15 a 20 cm de profundidad y 30 cm de ancho.

Es recomendable, además, cubrir con plástico los surcos para evitar que el agua penetre en el suelo antes del lugar al cual se la quiere llevar.

5.-Uso de cero labranza para el establecimiento de forrajeras y cultivo de cereales

La **cero labranza** consiste en la siembra de cultivos tales como trigo, maíz o forrajera sin arar ni rastrear, sino abriendo un pequeño surco donde se deposita la semilla. Esto permite conservar la humedad del suelo.

Es muy importante en este tipo de siembra controlar la existencia de malezas antes de la siembra.



Control de malezas en cero labranza antes de la siembra

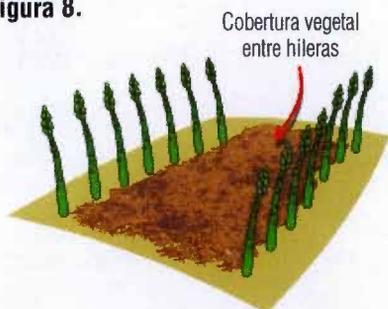
6.- Uso de cobertura vegetal

El uso de paja de cereales, aserrín o el capotillo del arroz puede ser una buena alternativa para formar una cobertura vegetal en cultivos permanentes como el espárrago y las fresas. También es aplicable a otros cultivos plantados en hilera.

La cobertura vegetal debe aplicarse en la entrehileras pues permite que se mantenga mejor

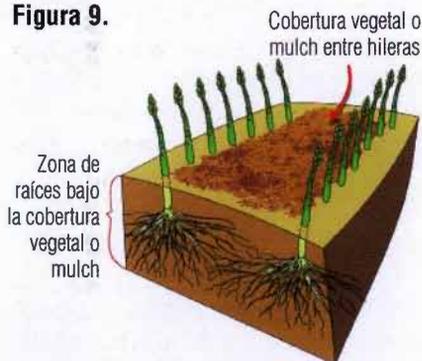
la humedad del suelo y que disminuya el desarrollo de malezas por falta de luz.

Figura 8.



La humedad del suelo de la entrehilera es absorbida por las raíces de las plantas cultivadas ya que su sistema radicular no solo se encuentra en la hilera sino que también bajo el suelo de la entrehilera.

Figura 9.



Las ventajas del uso de coberturas vegetales son su bajo costo y su nula contaminación al final del período útil pues se incorpora orgánicamente al suelo.

Las dificultades mayores son su transporte y la facilidad para conseguirlo en el momento oportuno en que se necesita. No es fácil tampoco su modo de aplicación.

7.-Uso de plásticos

Las coberturas con plástico tipo mulch se utilizan frecuentemente en cultivos en invernadero tales como tomates y melones. Su uso también es frecuente en cultivos al aire libre, tales como semilleros de hortalizas.

Por otra parte, ayudan a controlar las malezas debido a la falta de luz sobre el suelo y disminuyen considerablemente la evaporación directa del agua desde el suelo.



Mulch en frutillas con cobertura de plástico

Las ventajas del uso de cobertura de plástico son su facilidad de transporte y de instalación. Están disponibles habitualmente en el comercio.

Entre las desventajas se encuentran su costo y su dificultad de descomposición en el suelo al final de su período útil como cobertura.

8.-Control de malezas

Un prolijo control de malezas aumenta la disponibilidad de agua para uso de los cultivos que efectivamente se quiere beneficiar y no que parte de ella sea absorbida por otros vegetales (las malezas).

Medidas para enfrentar la sequía en cultivos de secano

1.- Profundizar y mejorar fuentes de agua tales como



Norias



Vertientes



Tranques

2.- Crear estructuras de cosecha (acumulación) y reserva de aguas lluvia, incorporando el uso del plástico para evitar pérdidas de agua.

3.- Contar con información oportuna de la disponibilidad de agua para el requerimiento de los cultivos establecidos y los incrementales de cada temporada.

4.- Capacitarse en el manejo del riego en condiciones de secano, que incluya el diseño, manejo y mantención de sistemas de riego

Medidas para afrontar la sequía en plantaciones forestales

Los principales objetivos a lograr están orientados a reducir las pérdidas de agua por evapotranspiración.

Para ello se proponen las siguientes medidas:

a) Podar un tercio de la altura de la capa verde.



b) Disminuir la densidad del bosque eliminando aquellos árboles de poco desarrollo como así también los que muestren síntomas de alguna enfermedad.



c) Eliminar las malezas alrededor de los árboles (en el caso de plantaciones de uno a dos años).

Recomendaciones específicas para eucalipto:

Selección de brotes: dejar un máximo de 6 retoños por tocón.

El segundo objetivo perseguido en plantaciones forestales es aumentar la resistencia de los árboles a la sequía.

Los eucaliptos resisten mejor la falta de agua al disminuir la fertilización nitrogenada.

Medidas para afrontar la sequía en producciones ganaderas

Ante casos de sequía es recomendable una reducción del tamaño del rebaño. Para ello se sugieren las siguientes recomendaciones, respetando el orden que se indica:

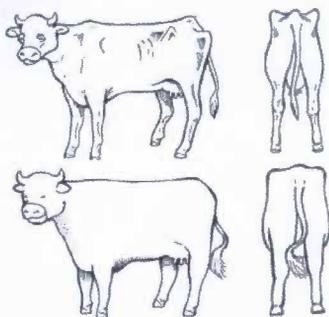
1.- En primer lugar, eliminar las hembras más viejas o con desgaste dental.

2.- En segundo lugar es recomendable eliminar los animales enfermos.



3.- En tercer lugar deshacerse de los animales de baja condición corporal, es decir, los más débiles.

Figura 10.



Bovinos de carne: arriba, nivel de condición corporal muy delgado; abajo, condición corporal normal (tomado de revista IPA La Platina N°51, INIA)

4.- Proveer de alimento necesario para mantener el peso vivo y la condición corporal de los animales seleccionados.

Medidas para afrontar la sequía en cultivos anuales y cultivos permanentes

En cultivos anuales

1.- Para asegurar una buena germinación haga un riego profundo y abundante antes de sembrar.

2.- Siembre variedades más rápidas, lo más temprano posible dentro de las fechas recomendadas, aplicando todo el nitrógeno a la siembra.



Efecto de la sequía en una variedad precoz sembrada fuera de su fecha óptima. Cauquenes, 2008. Fotos: Iván Matus, INIA Quilamapu.



Misma variedad sembrada en fecha adecuada. Cauquenes, 2008. Fotos: Iván Matus, INIA Quilamapu.

3.- Siembre variedades con diversas precocidades, de manera que no coincidan los períodos de máximo consumo de agua ni tampoco los períodos críticos.

4.- Asegure el riego a lo menos durante los períodos críticos de cada cultivo (ver tabla en la página 20).

5.- En zonas afectadas por sequías frecuentes utilizar cultivos resistentes a la sequía.



Frambuesa y olivo, dos opciones de frutales con mayor resistencia a la sequía

En cultivos de secano

Uso de variedades de cereales con resistencia genética a la sequía.

Empleo de variedades adaptadas para siembra temprana (mayo).



Ensayo de variedades de cereales. Fotografía: Claudio Jobet, INIA Carillanca.

PLANIFICANDO LA TEMPORADA AGRÍCOLA SEGÚN LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA

Haga un cálculo de la cantidad de agua que necesitan los cultivos, especialmente en los meses en que llega menos agua a su campo. Compare el agua que llega al campo con la necesidad de cada cultivo. Siembre sólo la superficie que puede regar en el mes que recibe menos agua.

El resto del campo dedíquelo a cultivos que necesitan más agua en otros meses o bien destine la superficie que no puede regar a cultivos de secano.

TABLA DE REQUERIMIENTOS DE AGUA DE ALGUNOS CULTIVOS DE LA ZONA CENTRO - SUR

Cuadro 3.

Cultivos de alta demanda de agua
Alfalfa
Maíz
Tomate
Vid vinífera corriente
Papa
Cultivos de demanda media
Sandía
Nogal
Lechuga
Manzano
Trigo
Vid vinífera fina
Arándano
Cultivos de demanda baja
Frambuesa
Frutilla
Olivo

TABLA DE PERÍODOS CRÍTICOS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

Cultivo	Método riego	Profundidad radicular activa (cm)	Períodos críticos
Trigo	Platabanda	30	Macolla, inicio de floración, período inicial de formación de granos
Poroto	Surcos	30	Primera hoja trifoliada, inicio de floración y formación de vainas
Maíz	Surcos	80	Inicio de floración y llenado de grano
Papa	Surcos	60	Período inicial de formación y crecimiento de tubérculos
Maravilla	Surcos	80	Período vegetativo final (empiezan a aparecer flores), período de floración y llenado de granos
Remolacha	Surcos	60	Período de emergencia y establecimiento del cultivo y período de formación de la cosecha
Tomate	Surcos	70	Transplante, antes y durante la floración y período de crecimiento rápido del fruto
Vid	Surcos	100	Desde inicio de brotación a pinta del grano
Sandía	Surcos	60	Desarrollo de guías, período de floración y crecimiento del fruto
Cebolla	Surcos	30	Transplante, período de rápido desarrollo del bulbo
Hortalizas	Surcos	20-50	Hortalizas de tubérculos o bulbos (rabanito, zanahoria, camote): etapa e formación y crecimiento de tubérculos o bulbos
			Hortalizas de hojas (lechuga, acelga): transplante y período de crecimiento rápido de hojas
			Hortalizas de fruto (tomate, berenjena): transplante y desde floración a cosecha

En esta publicación, la Comisión Nacional de Riego (CNR) presenta conceptos y recomendaciones útiles para apoyar a la comunidad en caso de sequía, pero sobre todo para estar preparados para cuando ello ocurra.

El texto se ha escrito en forma simple, incluyendo abundante material gráfico, con el fin de facilitar su lectura y aplicabilidad.

El presente ejemplar forma parte de una serie de tres títulos, orientados a la zona centro norte, a la zona centro sur y a las organizaciones de usuarios de aguas. Los interesados en profundizar estas materias pueden consultar también el manual técnico orientado a profesionales "Manejo del riego en condiciones de sequía", disponible en el centro de documentación de la CNR.

