

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS**

**COMISION NACIONAL DE
RIEGO**

CONVENIO

**ESTUDIO SOBRE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA
EN RIEGO E INCORPORACION DE NUEVOS
CULTIVOS EN EL VALLE DE PENCAHUE,
VII REGION**

CARTILLA DE MANEJO CULTIVO

**ESTACION EXPERIMENTAL QUILAMAPU
CHILLAN, MARZO DE 1994**

1 INTRODUCCION.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

Las obras de riego del canal Pencahue pondrán bajo riego alrededor de 12.000 hectáreas, provocando un cambio radical en las técnicas de cultivos y en las alternativas de producción en aquellos suelos que pasan de secano a riego.

La Comisión Nacional de Riego ha establecido que toda obra nueva de regadío debe ir acompañada de dos componentes básicos: investigación en riego en la zona agroclimática y transferencia de tecnología a usuarios.

Para lograr dicho objetivo se estableció un convenio con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias que se inició en el año 1992 y que ha permitido, entre otros aspectos, estudiar los suelos del valle, sus características, el comportamiento de los cultivos bajo riego y nuevas alternativas de producción.

Las cartillas sobre "**Cultivos para el valle de Pencahue**" son el resultado de la experiencia del INIA en el valle y pretenden orientar a los extensionistas que trabajan capacitando a usuarios del canal, a los agricultores, a fin de mejorar sus técnicas de cultivo e incorporar nuevos rubros, y a todas aquellas instituciones, profesionales y personas interesadas en esta nueva realidad del valle.

1.2 CARTILLAS DE CULTIVOS.

Estas cartillas contienen recomendaciones de orden técnico para el manejo de arvejas, tomate, pimiento, melón, sandía y maíz, para el valle de Pencahue. Contienen, además, un análisis económico para cada cultivo. Se debe considerar que este análisis es sólo una guía que permite facilitar la toma de decisiones.

El apoyo y la consulta del extensionista de las Empresas de Transferencia

Tecnológica debe ser considerada para lograr un buen manejo y resultado de cada uno de sus cultivos.

1.3 ASPECTOS GENERALES DE SUELO Y RIEGO.

Antes de iniciar las recomendaciones para cada cultivo en particular, es necesario analizar algunos aspectos relacionados con los suelos de Pencahue y sus características, que nos permitirán entregar las recomendaciones para un manejo adecuado del suelo y los sistemas de riego para la producción óptima de los cultivos.

1.3.1 Textura del suelo

La textura de un suelo está dada por la proporción de arena, limo, y arcilla presente en él. Si prevalece la arena el suelo es arenoso (liviano) y si predomina la arcilla el suelo es arcilloso (pesado); en el medio tenemos los suelos francos. En la figura N° 1 se presenta un esquema de las distintas texturas del suelo, determinadas por el predominio de los componentes arena, limo y arcilla.

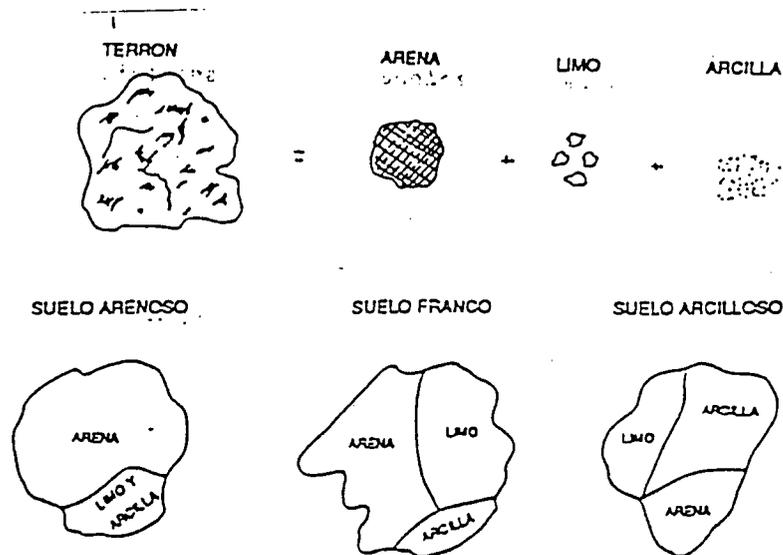
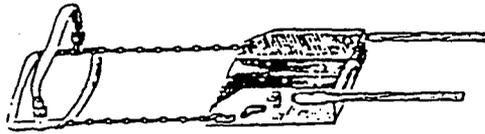


Figura N° 1: Distintas texturas del suelo determinados por el predominio de los separados texturales: arena, limo y arcilla.

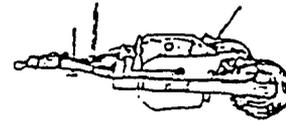
1.3.2 Acondicionamiento de suelos para el riego

Para que usted realice un buen riego, con un buen drenaje superficial, es necesario que empareje o nivele su suelo, utilizando maquinaria (traíllas, motoniveladoras, palas niveladoras, etc.) o utilizando equipos de tracción animal (pala buey, rastras artesanales, rastrones. En los suelos ubicados en posición alta del valle se deben realizar nivelaciones como práctica normal de la explotación agrícola. En la figura N° 2 se muestran algunos implementos agrícolas que se utilizan en el acondicionamiento de suelos.

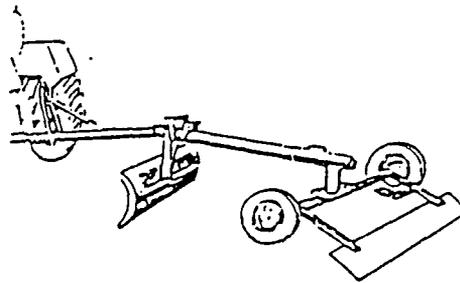
Figuras N° 2 y 3: Implementos agrícolas utilizados en el emparejamiento o nivelación de los suelos.



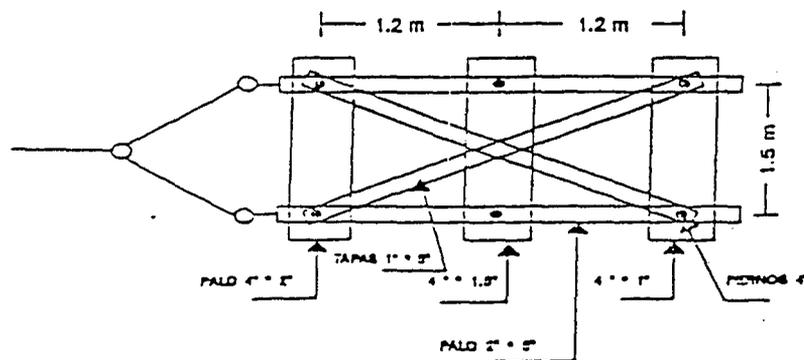
Pala Buey



Trailla



Pala Niveladora Tipo Eversman



Rastra Niveladora

1.3.3 Sistemas de Riego

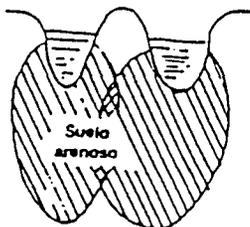
Para aplicar el agua a través del sistema de riego por surcos, existen algunas recomendaciones que es necesario tener presentes.

Si su suelo es arenoso los surcos deben ir más juntos (50-60 cm), como lo indica la figura N° 4.a, y de un largo no mayor a 70 metros. En este caso se debe regar más seguido y con un menor tiempo de riego.

Si su suelo es arcilloso (Figura N° 4.b) los surcos pueden ir más separados (hasta 1.5 metros) y con un largo máximo de 150 metros. Sin embargo, de acuerdo al cultivo, la distancia entre surcos estará determinada por la distancia de siembra entre hileras. En este caso (suelos arcillosos) se debe regar con menos agua y un mayor tiempo de riego.

Figura N° 4: Forma del bulbo de mojamiento al regar por surcos en suelos arenosos y arcillosos.

(a)

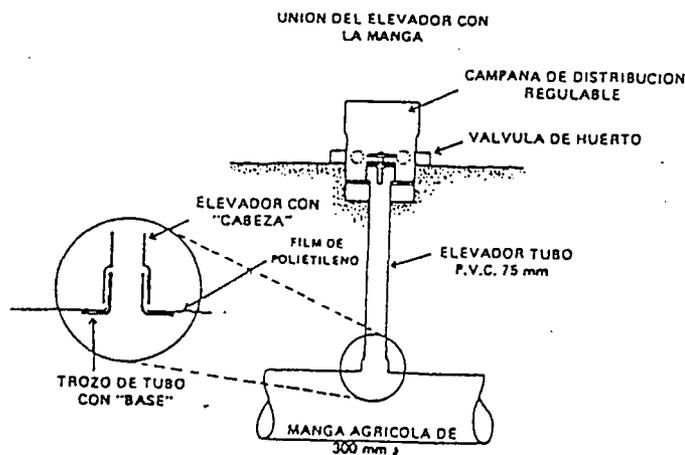
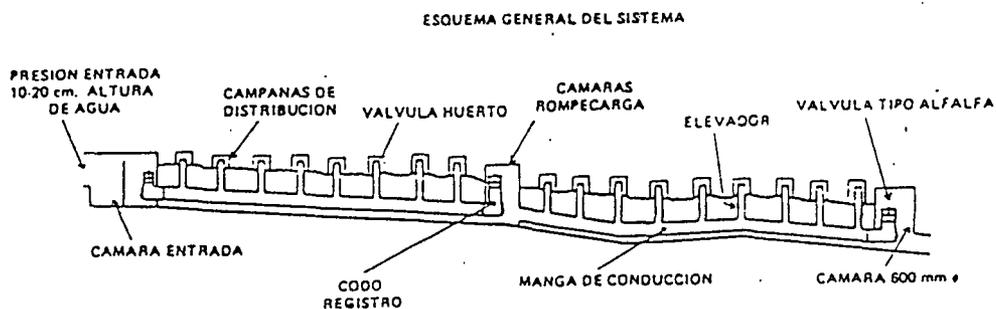


(b)



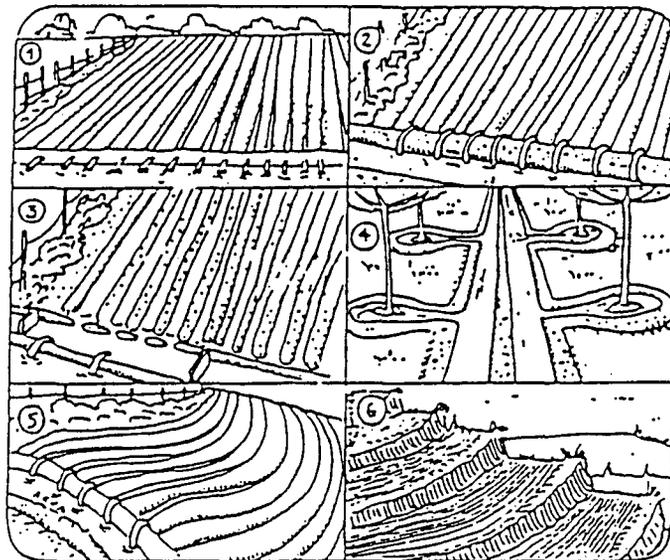
Para conducir y distribuir el agua a los surcos de riego existen los sistemas de riego, californiano fijo y móvil y mangas plásticas. Estos sistemas de conducir y aplicar el agua son mas eficientes que los regueros comunes. Las características técnicas y precios se obtienen de los centros de ventas (Ferreterías, Distribuidores Vinilit, Pizarreño).

Figura N° 5: Sistemas de conducción y aplicación de agua de baja presión (Californiano fijo) para regar a través del método por surcos.



Existen, además, otras modalidades de riego por surcos, y maneras de regular el caudal hacia los mismos. La Figura N° 6 muestra las distintas alternativas.

Figura N° 6: Modalidades de surcos y maneras de regular el caudal hacia los mismos.



1. Surcos rectos con tubos.
2. Surcos rectos con sifones.
3. Surcos rectos con acequia paralela.
4. Surcos y tazas.
5. Surcos en contorno.
6. Surcos en contorno en terrazas.

CULTIVO

ARVEJA PARA EL VALLE DE PENCAHUE

INTRODUCCION

El cultivo de la arveja en verde para Pencahue es una alternativa que permite, después de su cosecha, sembrar otro cultivo en la misma temporada. La arveja se puede cultivar tanto para verde como para grano seco.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

La arveja es una leguminosa que se siembra preferentemente en invierno, debido a que resiste heladas en su fase vegetativa, cuando esta creciendo, pero no en floración. En Pencahue usted debe sembrarlas en junio para cosecharlas en octubre; de ese modo evita los efectos de las heladas.

REQUERIMIENTOS DE SUELOS

Crece en todo tipo de suelo, pero si usted tiene suelo muy arenoso el rendimiento será bajo. Si su suelo es de textura franca, su rendimiento será más alto.

PREPARACION DE SUELOS

Es un cultivo exigente en la preparación de suelo, ya que es sensible al mal drenaje. Para los suelos de Pencahue, en que existe una estrata compactada, es importante realizar la práctica del subsolado. Con ello se permite una buena aireación del suelo, mejora el movimiento del agua y deja espacio para el desarrollo de las raíces.

Si su suelo se encuentra en las series: Cunculén, Pencahue, Las Doscintas, Cabrería, este problema es mayor; las series: Tutucura, Los Puercos, Rauquén, no tienen tantas limitaciones, pero en todo caso la labor del subsolado beneficiaría al cultivo. Para saber en que serie usted se encuentra consulte a su extensionista.

SIEMBRA

Epoca de Siembra.

La fecha óptima para sembrar arvejas en Penciahue es a partir de Junio. Con ello evitamos en gran parte el efecto de las heladas en la floración. La arveja resiste las bajas temperaturas en su desarrollo vegetativo (follaje), pero es afectada y puede disminuir drásticamente su rendimiento si las heladas se producen en la época de floración.

Con esta época de siembra, la cosecha "en verde" se puede realizar en los meses de Octubre y Noviembre.

No es recomendable sembrar tardío en invierno (Agosto), ya que el exceso de calor, en la época de floración, no permite posteriormente buen desarrollo de vainas.

Variedades.

De las probadas a la fecha en Penciahue, las variedades "Amarilla INIA", "Perfect Freezer" y "Feyal INIA" son las que han conseguido un mayor rendimiento para consumo fresco.

Distancia y dosis de siembra

La forma más adecuada de sembrar la arveja es en hileras; ello permite la limpia con cultivadora y facilita el riego. La distancia más recomendada es 60 cm. entre hileras y 5 cm. sobre la hilera.

La dosis de siembra es de 120 Kg. por hectárea.

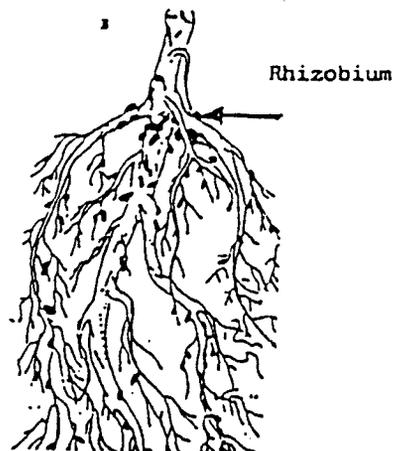
FERTILIZACION

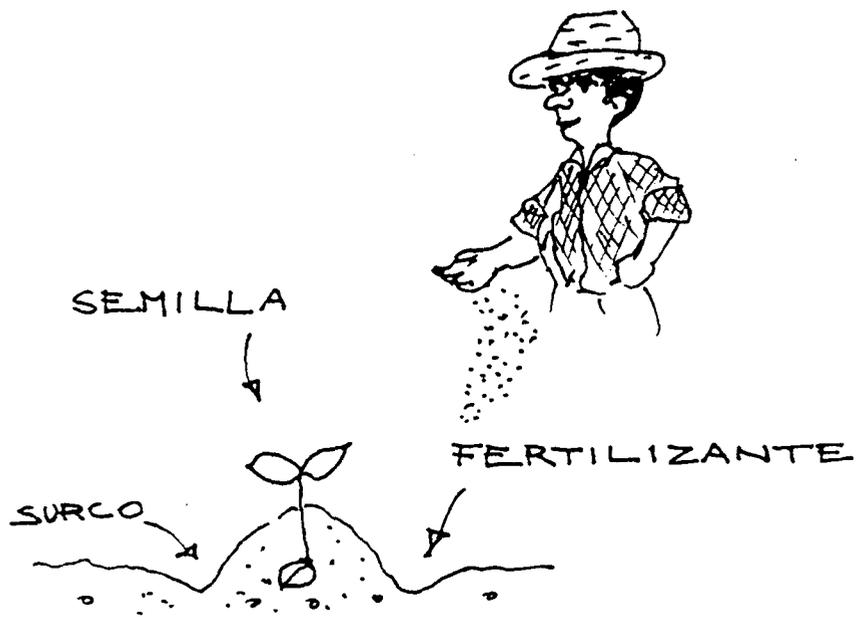
La arveja no requiere de una gran fertilización nitrogenada (Urea, Salitre), ya que es una leguminosa y tiene la propiedad de "fabricar", con ayuda de organismos (Rhizobium) que se encuentran en el suelo, su propio fertilizante. Para identificar si las raíces están produciendo el fertilizante, se debe observar si éstas presentan unos granos de color rosado.

En suelos en que nunca se ha cultivado leguminosas es probable que no se encuentren estos organismos, o haya muy pocos. En estos casos, se pueden incorporar a la semilla por medio de la inoculación. El inoculante es un concentrado de organismos que se vende en las casas comerciales dedicadas a la venta de insumos y su incorporación a la semilla resulta más económico que fertilizar.

En la figura N° 1 se muestra raíz con nódulos o granos (Rhizobium) que indican la actividad de los organismos que ayudan a la planta a "fabricar" el fertilizante nitrogenado.

Figura N° 1: Sistema radicular con desarrollo de nodulaciones (Rhizobium), que indica una alta actividad de esta bacteria.





La fertilización nitrogenada de la arveja (si no ha inoculado) es en base a 120 Kg. de Salitre o 45 Kg. de Urea por hectárea. Si ha inoculado, o si en el suelo ha habido siembras de leguminosas anteriormente, puede disminuir esta dosis a la mitad.

La fertilización fosfatada, muy importante para el desarrollo radicular y la fructificación, debe aplicarse a través de Superfosfato Triple en dosis de 100 Kg. por hectárea al momento de sembrar.

Las dosis recomendadas están basadas en los requerimientos normales de fertilización de la arveja y las características de los suelos de Pencahue.

Para evitar el daño que se produce por el contacto directo de la semilla con el fertilizante, asegúrese que queden separados cuando realice la siembra.

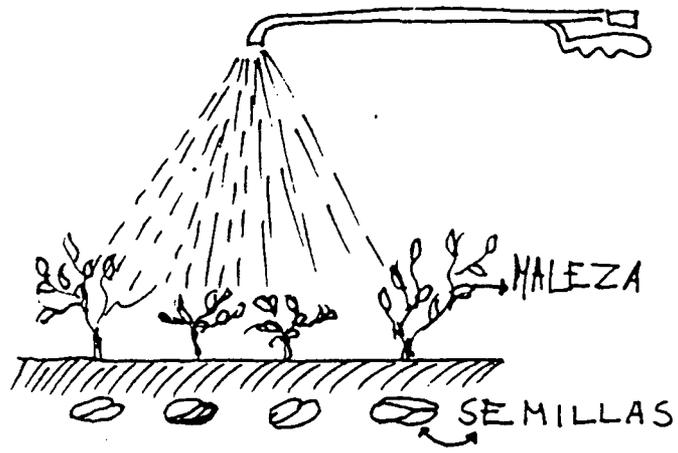
CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas se realiza a través de limpieas manuales, utilizando azadones.

Si la limpia a mano no es posible, existen varios herbicidas que controlan malezas en la arveja. Uno de ellos es el Tribunil que se debe aplicar en dosis de 2 kg/ha. en 100 lts. de agua antes que la arveja emerja. Para un mejor control, consulte a su extensionista que le recomendará el producto adecuado para su caso en particular.

CONTROL DE PLAGAS

Una plaga importante durante el desarrollo vegetativo son **Pulgones**, sobre todo cuando no existen enemigos naturales (chinitas, etc.). Los pulgones son fácilmente controlables con insecticidas sistémicos, es decir, que son absorbidos por la planta, eliminando la plaga cuando ésta ataca el follaje.



La principal plaga que ataca a la arveja en el almacenamiento es el **Bruco**, que perfora el grano y provoca pérdidas importantes en la calidad del producto. El control se puede realizar directamente al producto, o al recinto donde este será almacenado.

ESQUEMA DE PLAGAS Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	PULGONES	BRUCO
PRODUCTO	ANATOATO	K-OBIOL F
CONCENTRACION	1 lt/há	2 cc/SACO
OPORTUNIDAD	APARICION PRIMEROS EJEMPLARES	APARICION PRIMEROS EJEMPLARES

Para otras alternativas, consulte a su extensionista.

CONTROL DE ENFERMEDADES

Las principales enfermedades que atacan el follaje de la arveja son la Antracnosis y el Oídio, que se pueden controlar en forma preventiva o cuando ya haya aparecido la enfermedad. No olvidar que siempre los controles preventivos son más económicos y efectivos que los curativos. Al presentarse estas enfermedades debe aplicar Dithane M45 en dosis de 250 gramos por 100 litros de agua. También es posible controlar el oídio mediante aplicaciones preventivas con azufre. Consulte a su extensionista por otras alternativas de producto.

ESQUEMA DE ENFERMEDADES Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	ANTRACNOSIS OIDIO	OIDIO
PRODUCTO	DITHANE M-45	AZUFRE MOJABLE
CONCENTRACION	250 grs/100 lts.	15 Kg./há
OPORTUNIDAD	PRIMEROS SINTOMAS	CONTROL PREVENTIVO

Para otras alternativas, consulte a su extensionista.

RIEGOS

Si ha sembrado sus arvejas en Mayo, podrá cosechar en Octubre, debiendo regar sólo si se ha presentado una primavera seca. En cualquier caso, la arveja tiene períodos críticos a la falta de agua en la fructificación y en el llenado de grano, es decir, si le falta agua o no hay humedad en el suelo durante este período, el rendimiento se ve seriamente afectado. Si las siembras son tardías y las cosechas son en Noviembre-Diciembre, las necesidades de agua promedio para Pencahue son de 3.800 m³/há., y deberá dar riegos a su cultivo en octubre y noviembre. Para guiarlo al respecto, en el cuadro N° 1 le entregamos la cantidad de riegos que debe dar a la arveja por mes y por serie de suelo.

Cuadro N° 1 Recomendaciones de número de riegos mensuales para la arveja.

SERIE DE SUELO	MESES					
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	FEB.
LAS DOSCIENTAS	2	4	-	-	-	-
RAUQUEN	1	3	-	-	-	-
MONTONERA	2	4	-	-	-	-
PENCAHUE	3	6	-	-	-	-
CUNCULEN	2	5	-	-	-	-
LOS PUERCOS	1	4	-	-	-	-
CABRERIA	1	3	-	-	-	-
TUTUCURA	2	3	-	-	-	-
QUEPO *	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					

* Suelos muy delgados.

NOTA : Solo se consideran los meses en que tradicionalmente los canales se encuentran en funcionamiento.

El método de riego más recomendable para la arveja es el surco. Si su suelo tiene pendientes superiores al 2%, debe utilizar surcos en contorno; de esta forma aprovechará mejor el agua y no provocará erosión en el suelo.

La forma de conducir el agua y regar en forma eficiente, según el tipo de suelo, aparecen detalladas al principio de esta cartilla.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

En el cuadro N° 2, se presenta el calendario de actividades para este cultivo. En el se mencionan la época en que se deben realizar los trabajos a fin de conseguir una buena cosecha en Pencahue.

Cuadro N° 2. Calendario de Actividades para la arveja.

	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PREP. SUELO	XXXX							
SIEMBRA		XXXX						
C. DE MALEZAS			XXX	XXXX				
C. DE PLAGAS	XX	X		XXX	XXX			
FERTILIZACIÓN		XXXX						
RIEGOS					XXX	XXXX	X	
COSECHA					XXXX	XXX	X	

No olvide :

- * Seleccionar variedad adecuada (recurra al extensionista)
- * Inocular su semilla
- * Controlar malezas



ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DE LA ARVEJA.

En el cuadro N° 3, se presentan los costos e ingresos de la arveja, con dos niveles de rendimiento: regular y bueno, para el sector de Pencahue.

Cuadro N° 3 Análisis económico del cultivo de la arveja.

MES DE EJECUCION	LABORES E INSUMOS	UNIDADES POR HA	COSTOS POR UNID	COSTOS POR HA
ABRIL	ARADURA	2 J HO	3000	6000
		2 J AN	5000	10000
MAYO	RASTRAJES (2)	1 J HO	3000	3000
		1 J AN	5000	5000
MAY/JUN	ACARREO SEMILLAS Y FERTILIZANTES	0.4 J HO	3000	1200
	SEMILLA	0.4 J AN	5000	2000
	SIEMBRA	120 KG	500	60000
		1 J HO	3000	3000
		1 J AN	5000	5000
	FERTILIZANTE UREA	45 KG	120	5400
	SFT	100 KG	110	11000
	HERBICIDA TRIBUNIL (I.A.: METABENZTIAZURON)	2 KG	14000	28000
JUN/JUL	LIMPIEZA Y TRAZADO	1 J HO	3000	3000
	ACEQUIAS	1 J AN	5000	5000
AGO/SEPT	SURCADURA			
	CONTROL MANUAL MALEZAS	1 J HO	3000	3000
		8 J HO	3000	24000
SEPT/NOV	RIEGOS			
SEPT/OCT	APLICACION FUNGICIDAS	4 J HO	3000	12000
	INSECTICIDAS			
	FUNGICIDA: DITHANE M-45	2 J HO	3000	6000
	(I.A.: MANCOZEB)	2 KG	3000	6000
	INSECTICIDA: ANATOATO (I.A.: DIMETOATO)	1 LT	3500	3500
SEPT/NOV	COSECHAS	80 J HO	3000	240000
	SACOS	250 SACOS	70	24500
	ACARREO POTRERO TRANSPORTE	3 J HO	3000	9000
		3 J AN	5000	15000
	FLETES PENCAHUE-TALCA (CAMIONETA)			40000
TOTAL	COSTOS VARIABLES			416600
	IMPREVISTOS (10%)			41660
	COSTOS FINANCIEROS			37494
	COSTOS GENERALES			13748
	TOTAL COSTOS POR HECTAREA			\$ 509502
	INGRESO TOTAL POR HECTAREA *			\$ 660000
	INGRESO TOTAL POR HECTAREA **			\$ 1000000
	INGRESO NETO POR HECTAREA *			\$ 150498
	INGRESO NETO POR HECTAREA **			\$ 490498

* REND. REGULAR : 165 Sacos de 40 Kg de arveja verde por há, a \$ 4000 el saco.

** REND. BUENO : 150 Sacos de 40 Kg de arveja verde por há, a \$ 4000 el saco.

J AN = JORNADA ANIMAL

J HO = JORNADA HOMBRE

COSTOS VARIABLES: Son todos aquellos costos en los que se incurre por el hecho de producir este cultivo, y que pueden relacionarse directamente con el producto cosechado. Por ejemplo: insumos, semillas, mano de obra ocupada, etc.

COSTOS GENERALES: Son aquellos costos en que se incurre para producir, pero que no se pueden relacionar directamente con el producto final. Por ejemplo: reparación de herramientas, gastos de movilización; etc. Se ha considerado, para valorizarlos, un 3% de los Costos Variables.

COSTOS FINANCIEROS: Es el costo del crédito utilizado para realizar las labores, comprar los insumos, cubrir costos de comercialización, etc. Para este efecto se ha considerado una tasa nominal de 24% anual.

INGRESO TOTAL: Es el ingreso proveniente del rendimiento multiplicado por el precio obtenido por el producto.

INGRESO NETO: Es la cantidad de dinero que se obtiene de restar los costos totales al ingreso total.

* REND. REGULAR : 165 Sacos de 40 Kg de arveja verde por há, a \$ 4000 el saco.

** REND. BUENO : 150 Sacos de 40 Kg de arveja verde por há, a \$ 4000 el saco.

J AN = JORNADA ANIMAL

J HO = JORNADA HOMBRE

COSTOS VARIABLES: Son todos aquellos costos en los que se incurre por el hecho de producir este cultivo, y que pueden relacionarse directamente con el producto cosechado. Por ejemplo: insumos, semillas, mano de obra ocupada, etc.

COSTOS GENERALES: Son aquellos costos en que se incurre para producir, pero que no se pueden relacionar directamente con el producto final. Por ejemplo: reparación de herramientas, gastos de movilización, etc. Se ha considerado, para valorizarlos, un 3% de los Costos Variables.

COSTOS FINANCIEROS: Es el costo del crédito utilizado para realizar las labores, comprar los insumos, cubrir costos de comercialización, etc. Para este efecto se ha considerado una tasa nominal de 24% anual.

INGRESO TOTAL: Es el ingreso proveniente del rendimiento multiplicado por el precio obtenido por el producto.

INGRESO NETO: Es la cantidad de dinero que se obtiene de restar los costos totales al ingreso total.

CULTIVO

TOMATE PARA EL VALLE DE PENCAHUE

INTRODUCCION

El tomate representa para Penciahue una excelente alternativa de cultivo, tanto para consumo en fresco, cultivado al aire libre o en invernadero, como para consumo agroindustrial. Las características climáticas de Penciahue, permiten un adelanto en la cosecha de al menos 15 días respecto a otros sectores de la región, lo que significa mejores precios al obtener producción más precoz con destino al mercado y, en el caso del destino agroindustrial, adelantar el inicio del procesamiento, con la consiguiente conveniencia para la agroindustria.

En las temporadas que el INIA ha realizado ensayos en el valle, el tomate para destino agroindustrial ha tenido una excelente adaptación con muy buenos rendimientos.

En el caso del tomate al aire libre, existe una cierta tradición en su cultivo, faltando mejorar, especialmente, aspectos de riego y control de plagas y enfermedades.

En el tomate cultivado en invernadero, ya se ha iniciado su cultivo con muy buenas perspectivas respecto a precocidad, lo que convierte a este rubro en una alternativa económicamente rentables.

No se debe olvidar los aspectos mencionados al inicio de estas cartillas respecto a organización y comercialización.

Esta cartilla tratará básicamente los aspectos técnicos y económicos, para el cultivo al aire libre del tomate para consumo fresco.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

El tomate es una planta que requiere de temperaturas templadas para su establecimiento y crecimiento. La temperatura óptima es entre 20 y 24 °C, no aceptando heladas en su fase vegetativa ni en floración donde la temperatura debe ser mayor de 14 °C.

Lo anterior significa que los almácigos deben hacerse bajo plástico y el trasplante una vez que haya pasado el peligro de las heladas.

REQUERIMIENTOS DE SUELOS

En textura acepta suelos medianamente pesados (franco arcilloso) a medianamente livianos (franco arenoso). La profundidad de suelo óptima de desarrollo es de 0.80 m., por lo que en este cultivo es importante incluir araduras profundas y en lo posible subsolar cada cuatro años. Este cultivo acepta suelos levemente ácidos (pH 5.5 a 6.8).

PREPARACION DE SUELOS

Es un cultivo exigente en la preparación de suelo, por lo que es necesario subsolar el suelo, labor que permitiría romper la estrata compactada presente en la mayoría de los suelos del valle. Con esto se evita los problemas de baja infiltración y permite una mayor profundidad de suelo para el desarrollo radicular.

Por otra parte, para aplicar el agua en forma eficiente, se requiere de una nivelación, micronivelación o emparejamiento del suelo.

Si su suelo se encuentra en la serie Cunculén, Pencahue, Las Doscientas o Cabrería, el problema de la estrata compactada se agudiza.

Las series Tutucura, Los Puercos y Rauquén tienen menos limitaciones, pero en todo caso la labor del subsolado beneficiaría el cultivo.

Para saber qué series de suelo tiene en su predio, consulte a su extensionista.

SIEMBRA

Epoca de Siembra

Este cultivo se trabaja en el sistema almácigo-trasplante, realizándose la siembra del almácigo en los meses de Julio a mediados de Noviembre, para cosechar desde fines de Diciembre hasta las primeras heladas.

Los almácigos realizados en la época invernal deben hacerse bajo plástico, procurando en lo posible realizarlos en túneles con alturas sobre 70 cms. o doble plástico, para evitar el daño de heladas.

Variedades

Las variedades LASER y BHN (híbridas) han demostrado buena adaptación, con buen rendimiento y precocidad.

Las variedades CALACE y ACE55 (no híbridas) fueron probadas con buenos resultados en Pencahue, especialmente para siembras tardías.

Distancia y Dosis de Siembra

En el almácigo se siembran 2 a 2,5 grs. por metro cuadrado (700 a 900 plantas), lo que significa alrededor de $\frac{1}{4}$ kg. por hectárea.

TRASPLANTE

Epoca de Trasplante

El trasplante debe realizarse una vez que haya pasado el peligro de las heladas. En Pencahue, una buena fecha, para evitar los daños por heladas y conseguir



precocidad, es el 20 de Septiembre, fecha en que la probabilidad de ocurrencia de heladas es de un 15%.

Distancia de Plantación

La distancia de plantación para el tomate al aire libre es, generalmente, de 1.5 m entre hileras y 0.3 a 0.4 m. sobre la hilera. De acuerdo a su tipo de suelo, consulte a su extensionista las distancias óptimas para un riego adecuado.

FERTILIZACION

Las dosis de fertilizantes que se recomiendan son las que en general requiere el cultivo, pero es necesario, sobre todo en el caso de Pencahue, realizar un análisis de suelo con el fin de determinar las dosis más adecuadas para el cultivo.

La fertilización nitrogenada requerida para el tomate fresco se aplica en tres parcialidades: $\frac{1}{3}$ a la plantación, $\frac{1}{3}$ después de la plantación y $\frac{1}{3}$ antes de floración.

Las dosis aplicadas generalmente son de: 330 a 400 Kgs de Urea ó 930 a 1100 Kgs de Salitre Sódico. Es importante que estos fertilizantes sean localizados en los surcos de riego.

La fertilización Potásica requerida alcanza a 240 Kgs de Salitre Potásico ó 70 Kgs de Sulfato de Potasio por hectárea, aplicados en la forma mencionada para la fertilización nitrogenada.

La fertilización Fosfatada debe realizarse antes o durante la plantación y la recomendación general alcanza a 270 Kgs de Superfosfato Triple por hectárea.

CONTROL DE MALEZAS

La aporca del cultivo en sus primeros estados de desarrollo es la forma más adecuada para controlar la correhuela y el duraznillo, las malezas más agresivas que atacan al tomate en Pencahue. Si el ataque es de otras malezas, tanto de hoja ancha como gramíneas, se puede utilizar, por ejemplo, el SENCOR en dosis de 0,5 a 1 Kg por hectárea, aplicado 20 a 25 días después del trasplante. Hay otras alternativas que usted puede consultar con su extensionista.

CONTROL DE PLAGAS

Los insectos más comunes que atacan el tomate son la polilla, pulgones y trips, que provocan daños en el follaje y en el fruto y son portadores de enfermedades. Se pueden controlar con insecticidas al detectar los primeros ejemplares.

Los gusanos que dañan las raíces y atacan en los primeros estados de desarrollo pueden ser controlados con aplicaciones de insecticidas al suelo en el momento de la plantación o realizando rotaciones de cultivo.

A continuación se presenta un ejemplo de control de plagas que atacan al tomate. Existen otras alternativas que usted debe consultar con su extensionista para hacer un control adecuado y con el producto que más le convenga a su caso particular.

ESQUEMA DE PLAGAS Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	POLILLA	PULGON/TRIPS	GUSANOS CORTADORES
PRODUCTO	AMBUSH	MONITOR 600	BASUDIN 106
CONCENTRACION	0,1-0,2 lt/há	0,5-1,5 lt/há	12-15 kg/há
OPORTUNIDAD	PRIMERAS HEMBRAS VOLADORAS	APARICION PRIMEROS EJEMPLARES	PREPLANTACION

CONTROL DE ENFERMEDADES

Las enfermedades más importantes del tomate al aire libre son el Tizón temprano y tardío, el Oídio y la Botritis.

El control preventivo es el más adecuado para evitar el daño que provocan estos hongos y resultan al mismo tiempo los más económicos. Debe tenerse presente que la alta humedad es la que crea mejores condiciones para el desarrollo de enfermedades.

A continuación se entrega un ejemplo de control de enfermedades. Cuando tenga el ataque es conveniente que consulte a su extensionista para asegurar el control.

ESQUEMA DE ENFERMEDADES Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	BOTRITYS TIZON TARDIO	OIDIO
PRODUCTO	DITHANE M-45	AZUFRE MOJABLE
CONCENTRACION	240 gr/100 lt. AGUA 2 Kg/há	500 gr/100 lt. AGUA 8 Kg./há
OPORTUNIDAD	PREVENTIVO	PREVENTIVO

El tomate puede sufrir el ataque de virus y nemátodos, que afectan tanto el follaje como el sistema radicular. Su control debe realizarse a través del uso de variedades resistentes y rotación de cultivos.

RIEGO

El riego por surco es el método mayormente utilizado para el tomate. Para que éste sea óptimo se deben considerar los siguientes aspectos:

- * Adecuar el largo y ancho de surcos considerando el tipo de suelo que tiene en su

parcela. Como recomendación general, los surcos pueden ser más largos y más anchos si sus suelos son arcillosos. Si son arenosos, las distancias y anchos de surcos deben ser menores.

- * Para evitar daños en el cuello de la planta, sitio muy sensible al ataque de enfermedades, procure que el surco de riego no toque directamente el tallo.
- * Como parte importante de los suelos de Pencahue tienen alta pendiente, si no ha podido realizar la nivelación le recomendamos regar por surcos en contorno; con ello, aprovecha mejor el agua y no perderá suelo por erosión. Regule el agua al surco a través de tubos rectos o sifones.

En el cuadro N° 1, se muestra el número de riegos para el cultivo por mes y por serie de suelos, el cual debe comprobar y adaptar en su suelo en particular.

Cuadro N° 1. Recomendaciones de número de riegos mensuales para el Tomate.

SERIE DE SUELO	MESES					
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	FEB.
LAS DOSCIENTAS	1	3	7	8	6	3
RAUQUEN	1	2	4	5	4	2
MONTONERA	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					
PENCAHUE	2	4	10	12	10	5
CUNCULEN	1	4	7	9	7	4
LOS PUERCOS	1	3	5	7	5	3
CABRERIA	1	2	4	5	4	2
TUTUCURA	1	3	6	7	5	3
QUEPO	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					

Nota: Sólo se consideran los meses en que tradicionalmente los canales se encuentran en funcionamiento.

Al inicio de estas cartillas encontrará mayores recomendaciones para conducir el agua y regar en forma eficiente.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

El cuadro siguiente nos muestra el calendario de actividades para este cultivo, para una siembra en período normal.

Cuadro N° 2 Calendario de Actividades para el Tomate

	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
PREP. ALMACIGO	XXXX								
SIEMBRA	XX								
PREP. PLANTACIÓN		XXX							
PLANTACIÓN			XX	XX					
C. DE MALEZAS				XX	XX	XX			
FERTILIZACIÓN			XX	X	XX	XX	X		
RIEGOS			XX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXX
COSECHA						X	XXXX	XXXX	XXX

No olvide :

- * Seleccionar la variedad adecuada
- * Regar oportunamente
- * Controlar malezas
- * No plantar después de tabaco, ajíes o pimiento, por problema de nemátodos.
- * Asegurar el riego, porque el tomate necesita agua desde su trasplante.

ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DE TOMATE.

En el cuadro siguiente se presentan los costos y beneficios del cultivo del tomate.

Cuadro Nº 3 Análisis económico del Tomate.

MES DE EJECUCION	LABORES E INSUMOS	UNIDADES POR HA	COSTOS POR UNID	COSTOS POR HA
JULIO	PREPARACION ALMACIGO	6.0 J HO	3000	18000
		1.0 J AN	5000	5000
	SEMILLA	0.3 KG	475000	142000
	POLIETILENO	15.0 KG	1200	18000
	BROMURO DE METILO	8.0 BOM-BONA	2570	20560
AGOSTO		25.0 KG		
	FERTILIZANTES (NPK)	4.0 J HO	250	6250
	ARADURA Y RASTREADURA	4.0 J A	3000	1200
			5000	20000
	MELGADURA Y ACEQUIADURA	1.0 J HO	3000	3000
SEPT.		1.0 J A	5000	20000
	TRANSPLANTE	7.0 J HO	3000	21000
	FERTILIZACION	4.0 J HO	3000	12000
	UREA	400 KG	120	28280
	SFT	270 KG	110	21510
SEP/MAR	SALITRE POTASICO	240 KG	100	21200
	RIEGOS	12.0 J HO	3000	36000
OCTUBRE	CONTROL MANUAL MALEZAS	6.0 J HO	3000	18000
	CULTIVACION	2.0 J HO	3000	6000
OCT/MAR		2.0 J AN	5000	10000
	APLIC. PESTICIDAS (I.A.)	6.0 J HO	3000	18000
	MONITOR 600 (I.A. METAMIDOFO)	1 LT H A	6100	6100
	AMBUSH 50 I.A. (PERMETRINA)	0.25 LT HA	38000	9500
	BASUDIN 10 E (I.A. DIAZANON)	15 KG 1 H	1800	27000
NOV.	DITHANE	3 KG PC	3000	9000
	AZUFRE MOJABLE (AZUFRE)	8 KG	800	6400
	APORCA	2.0 J AN	5000	12000
	CONTROL MANUAL MALEZAS	4.0 J HO	3000	3000
DIC.	CULTIVACION	1.0 J A	5000	5000
DIC/MAR	COSECHA	80.0 J HO	3000	240000
	FLETES PENCAHUE-TALCA (CAMIONETA)			110000
TOTAL	COSTOS VARIABLES	890800		
	IMPREVISTOS (10%)	89080		
	COSTOS FINANCIEROS	80172		
	COSTOS GENERALES	29426		
TOTAL COSTOS POR HECTAREA				\$ 1089478
INGRESO TOTAL POR HECTAREA				\$ 1625000
INGRESO NETO POR HA				\$ 535522

* RENDIMIENTO : 2.500 Cajas de tomate por há, a \$ 650 la caja, con aproximadamente 18 Kgs cada una.

H TR = HORAS TRACTOR
J AN = JORNADA ANIMAL
J HO = JORNADA HOMBRE

COSTOS VARIABLES: Son todos aquellos costos en los que se incurre por el hecho de producir este cultivo, y que pueden relacionarse directamente con el producto cosechado. Por ejemplo: insumos, semillas, mano de obra ocupada, etc.

COSTOS GENERALES: Son aquellos costos en que se incurre para producir, pero que no se pueden relacionar directamente con el producto final. Por ejemplo: reparación de herramientas, gastos de movilización, etc. Se ha considerado, para valorizarlos, un 3% de los Costos Variables.

COSTOS FINANCIEROS: Es el costo del crédito utilizado para realizar las labores, comprar los insumos, cubrir costos de comercialización, etc. Para este efecto se ha considerado una tasa nominal de 24% anual.

INGRESO TOTAL: Es el ingreso proveniente del rendimiento multiplicado por el precio obtenido por el producto.

INGRESO NETO: Es la cantidad de dinero que se obtiene de restar los costos totales al ingreso total.

CULTIVO

**PIMIENTO PARA EL VALLE DE
PENCAHUE**

INTRODUCCION

El cultivo del pimiento, tanto para consumo directo como para uso agroindustrial, constituye una excelente alternativa para la nueva realidad de riego en Penciahue. Los ensayos que ha realizado el INIA, a partir de 1992, han demostrado una buena adaptación a las condiciones de clima y suelo del valle. Si se realiza un buen manejo técnico del cultivo, los rendimientos pueden superar ampliamente las 180.000 unidades.

Dado lo anterior, este cultivo es una de las alternativas rentables a las que puede recurrir el agricultor dentro de su rotación.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

Este cultivo resiste mejor que el tomate las altas temperaturas. Sin embargo, es poco tolerante al frío, situación que debe considerarse al momento de planificar las épocas de siembra de almácigos y de plantación. La temperatura media mensual óptima para el desarrollo va de 21 a 24 °C. La planta de pimiento es exigente en luz, por lo que las siembras en Penciahue, a partir de Octubre, permiten una alta precocidad, condición para obtener buenos precios de mercado y ser requerido por la agroindustria.

REQUERIMIENTOS DE SUELO

Este cultivo requiere de texturas franco a franco arenosas, sin problemas de drenaje y con una profundidad de 0.60 m., para un desarrollo radicular óptimo. Acepta pH levemente ácido (6,5).

Es un cultivo exigente en la preparación del suelo, siendo necesario, en Penciahue, realizar un acondicionamiento de éste, consistente en romper la estrata de suelo compactada y realizar nivelación, micronivelación o emparejamiento del suelo, para aplicar el agua en forma más eficiente.

Si su suelo se encuentra en la serie Cunculén, Pencahue, Las Doscientas o Cabrería, la estrata compactada reviste mayor dificultad. Las series Tutucura, Los Puercos y Rauquén, tienen menos limitantes con este problema, pero en todo caso la labor del subsolado beneficiaría el cultivo. Para saber en que serie usted se encuentra consulte a su extensionista.

SIEMBRA

Epoca de siembra

Es un cultivo de almácigo y trasplante. Para el almácigo, la siembra se debe realizar desde Agosto a Octubre, para cosechar pimientos a partir del mes de Diciembre. Es un cultivo que se puede realizar también en invernaderos, para conseguir cosechas a partir de Noviembre; para tal efecto el almácigo se debe realizar en Mayo, para trasplantar en Agosto. Los almácigos realizados en la época invernal se deben hacer bajo plástico, procurando en lo posible realizarlos en túneles con alturas sobre 70 cms. o doble plástico, para evitar el daño por heladas.

Las recomendaciones que se entregan corresponden, en general, al cultivo al aire libre.

Variedades.

Las variedades más utilizadas para consumo directo son YOLO WONDER y el TROMPITO.

Para consumo industrial se han probado con éxito en Pencahue las variedades RESISTAN, CALIFORNIA WONDER, FYUCO Y K.R.G. Estas variedades se utilizan también para consumo directo.

Distancia y Dosis de Siembra

Se necesitan alrededor de 8 grs. de semilla por metro cuadrado, lo que significa una dosis por hectárea de 600 a 800 grs. (60 a 70 m² de almácigo).

TRASPLANTE

Epoca de trasplante

El trasplante debe realizarse desde el 20 de Septiembre a Diciembre. En cualquier caso no debe olvidarse que es una planta sensible a las heladas que, en Pencahue, tienen una probabilidad de ocurrencia de un 15% en el mes de Septiembre.

Distancia de Plantación.

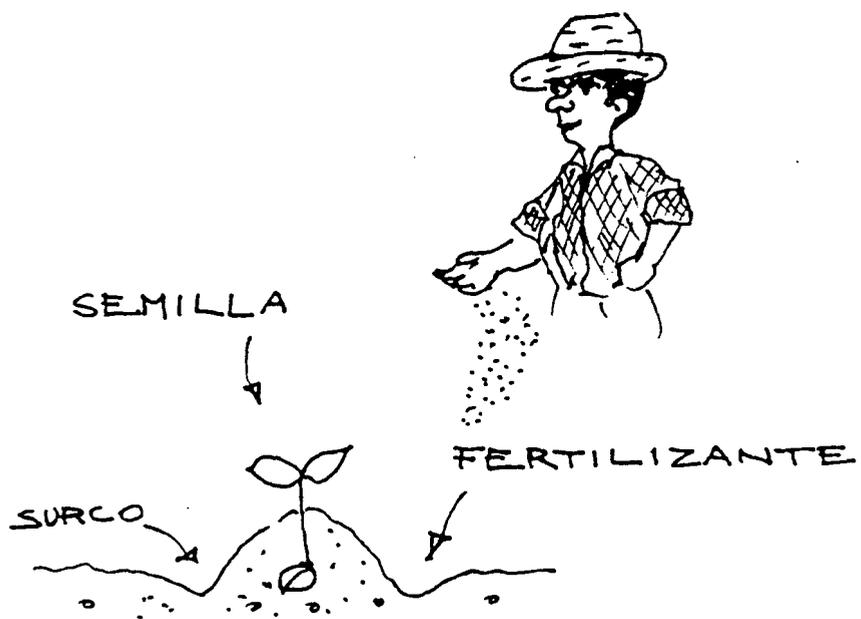
La distancia más utilizada de plantación es de 80 cms. entre hileras y 30 cms. sobre hileras. En cualquier caso, esta distancia debe adaptarse a las condiciones de suelo y a la variedad. Consulte a su extensionista al respecto.

FERTILIZACION

Las dosis de fertilizante que se recomiendan a continuación son las que en general requiere el cultivo, pero es necesario, en el caso de Pencahue, realizar un análisis de suelo para determinar, de acuerdo a cada condición en particular, la dosis óptima para lograr el rendimiento óptimo del cultivo.

La fertilización nitrogenada alcanza a 300 Kgs. de Urea u 840 Kgs. de Salitre Sódico y debe aplicarse en tres parcialidades: $\frac{1}{3}$ a la plantación, $\frac{1}{3}$ 15 días después de la plantación y $\frac{1}{3}$ antes de la floración.

La fertilización potásica alcanza a 200 Kgs. de Nitrato potásico por hectárea



ó 60 Kgs. de Sulfato de potasio y debe ser aplicada antes de la floración, junto con el riego.

La fertilización fosfatada recomendada es el equivalente a 200 Kgs. de Superfosfato Triple y debe ser aplicado antes del trasplante, a un lado y abajo de la planta.

CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas en este cultivo se realiza, principalmente en forma manual, generalmente a los 30 y 45 días después del trasplante. Esto depende del tipo de maleza y el estado de desarrollo. Si el suelo donde está realizando su plantación está muy enmalezado, puede aplicar un herbicida cuando está preparando el suelo. Un ejemplo de herbicida es el TRIFLUREX en dosis de 1.5 litros por hectárea, que controla malezas de hoja ancha y gramíneas, afectando la germinación de estas. Consulte otras alternativas con su extensionista.

CONTROL DE PLAGAS

Las principales plagas que atacan el pimiento son los áfidos y larvas minadoras, que afectan el follaje y transmiten enfermedades. Su control debe realizarse cuando aparecen los primeros ejemplares.

La recomendación que entregamos a continuación corresponde a un ejemplo de control. Existen otras alternativas que le recomendará su extensionista.

ESQUEMA DE PLAGAS Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	AFIDOS Y LARVAS MINADORAS
PRODUCTO	ANATOATO (I.A. DIMETOATO)
CONCENTRACION	1 Lt/há.
OPORTUNIDAD	APARICION PRIMEROS EJEMPLARES

CONTROL DE ENFERMEDADES

Las enfermedades fisiológicas del pimiento, es decir, aquellas provocadas por desórdenes internos de la planta, son: la Necrosis Apical y el Golpe de sol. La aparición de estas enfermedades, aparte del daño económico directo para el cultivo, son la puerta de entrada de otras enfermedades, que causan mayor daño al fruto. La Necrosis Apical se controla impidiendo que la planta sufra por falta de agua y aplicando un fertilizante con calcio. La mancha de sol se evita manteniendo el cultivo con un follaje sano y vigoroso.

Las enfermedades más importantes causadas por organismos patógenos son: la Marchitez, complejo de hongos que se caracteriza por el secado de la planta en cualquier etapa de su crecimiento o desarrollo, y la Pudrición del fruto. La primera se controla impidiendo que el agua del riego moje el cuello de la planta, sitio por donde entra la enfermedad. La Pudrición del fruto es un efecto secundario de los desórdenes fisiológicos por lo que, al evitar éstos, no se produce esta enfermedad.

Otras enfermedades que atacan el pimiento son la Botrytis, el Tizón Tardío y el Oídio. Su control es básicamente preventivo a través de agroquímicos. Un ejemplo se muestra a continuación. Consulte a su extensionista para un adecuado control en su caso particular.

ESQUEMA DE ENFERMEDADES Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	BOTRYTIS TIZON TARDIO	OIDIO
PRODUCTO	DITHANE M-45	AZUFRE MOJABLE
CONCENTRACION	240 gr/100 lt. AGUA	50 gr./ 100 lt. AGUA
OPORTUNIDAD	PREVENTIVO	PREVENTIVO

RIEGO

El riego por surco es el método mayormente utilizado para el pimiento. Para que éste sea óptimo se deben considerar los siguientes aspectos:

- * Adecuar el largo y ancho de surcos considerando el tipo de suelo que tiene en su parcela. Como recomendación general, los surcos pueden ser más largos y más anchos si sus suelos son arcillosos. Si son arenosos, las distancias y anchos de surcos deben ser menores.
- * Debe evitar que el agua de riego moje el cuello de la planta para no provocar la Marchitez.
- * Como parte importante de los suelos de Pencahue tienen alta pendiente, si no ha podido realizar la nivelación le recomendamos regar por surcos en contorno; con ello, aprovecha mejor el agua y no perderá suelo por erosión. Regule el agua al surco a través de tubos rectos o sifones.

Si va a realizar riego por aspersión, debe tener especial cuidado de hacer controles preventivos contra el Oídio, el Tizón y la Botritis.

En el cuadro N° 1, se muestra el número de riegos para el cultivo por mes y por serie de suelos, el cual debe comprobar y adaptar a su suelo en particular.

Cuadro N° 1 Recomendaciones de número de riegos mensuales para el Pimiento.

SERIE DE SUELO	MESES					
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	FEB.
LAS DOSCIENTAS	1	8	10	9	9	6
RAUQUEN	1	2	5	6	6	4
MONTONERA	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					
PENCAHUE	2	7	11	15	14	9
CUNCULEN	1	5	9	11	10	7
LOS PUERCOS	1	3	7	8	8	5
CABRERIA	1	2	5	7	5	4
TUTUCURA	1	3	6	7	5	3
QUEPO	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

El cuadro N° 2, nos muestra el plan de trabajo para este cultivo. En el se mencionan, para una época normal de producción, la oportunidad en que se deben realizar los trabajos para conseguir una cosecha óptima.

Cuadro N° 2 Calendario de Actividades para el pimiento

	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
PREP. ALMACIGO	XXXX								
SIEMBRA	XX								
PREP. PLANTACIÓN		XXX							
PLANTACIÓN			XX	XX					
C. DE MALEZAS				XX	XX	XX			
FERTILIZACIÓN			XX	X	XX	X X	X		
RIEGOS			XX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXX
COSECHA						X	XXXX	XXXX	XXX

No olvidar:

- * No hacer rotaciones con tomates, ajíes, sandías.
- * Seleccionar la variedad adecuada consultando al técnico.
- * Consultar fecha de entrega de agua en el canal, para planificar fecha de plantación.
- * Controlar malezas y alejar el surco de riego del cuello de la planta.
- * Dar riegos oportunos para evitar pudriciones.

ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DEL PIMIENTO

En el cuadro N° 3, se presenta el análisis económico de la producción de este cultivo.

Cuadro N° 3 Análisis económico del cultivo del pimiento.

MES DE EJECUCION	LABORES E INSUMOS	UNIDADES POR HA	COSTOS POR UNID	COSTOS POR HA
JULIO	PREPARACION	1 J HO	3000	18000
	ALMACIGO	1 J AN	5000	5000
	SEMILLA	1 KG	70000	70000
	POLIETILENO	15 KG	1200	18000
	BROMURO DE METILO	8 BOMBONA	2570	20260
	FERTILIZANTES (NPK)	25 KG	250	6250
AGOSTO	ARADURA-RASTREDURA	4 J HO	3000	12000
		4 J AN	5000	20000
	MELGADURA-ACEQUIADURA	1 J HO	3000	3000
SEPT.		1 J AN	5000	5000
	TRASPLANTE	7 J HO	3000	21000
	FERTILIZACION	4 J HO	3000	12000
	UREA	300 KG	120	36000
SEP/MAR	SFT	200 KG	110	22000
	POTASIO (K2O)	200 KG	100	20000
	RIEGOS	12 J HO	3000	36000
	CONTROL MALEZAS	6 J HO	3000	18000
	CULTIVACION	2 J HO	3000	6000
OCT/MAR		2 J AN	5000	10000
	APLIC. PESTICIDAS	6 J HO	3000	18000
	ANATOATO (I.A.: DIMETOATO)	1 LT	3400	3400
	DITHANE M-45 (I.A.: MANCOZEB)	3 KG	4000	12000
	AZUFRE MOJABLE (I.A.: AZUFRE)	8 KG	800	6400
NOV.	APORCA	1 J HO	3000	3000
		1 J AN	5000	5000
DIC.	CONTROL MALEZAS MANUAL	12 J HO	3000	36000
	CULTIVACION	1 J HO	3000	3000
DIC/MAR		1 J AN	5000	5000
	COSECHA FLETES	80 J HO	3000	240000
				100000
TOTAL	COSTOS VARIABLES		790310	
	IMPREVISTOS (10%)		79031	
	COSTOS FINANCIEROS		71128	
	COSTOS GENERALES		26080	
	TOTAL COSTOS POR HECTAREA		966549	
	INGRESO TOTAL POR HECTAREA *		2400000	
	INGRESO NETO POR HECTAREA **		2880000	
	INGRESO NETO POR HECTAREA *		1433451	
	INGRESO NETO POR HECTAREA **		1913451	

* REGULAR : 150000 unidades por hectárea, a \$ 16 la unidad.

** REND. BUENO : 180000 unidades por hectárea, a \$ 16 la unidad.

J AN = JORNADA ANIMAL

J HO = JORNADA HOMBRE

COSTOS VARIABLES:	Son todos aquellos costos en los que se incurre por el hecho de producir este cultivo, y que pueden relacionarse directamente con el producto cosechado. Por ejemplo: insumos, semillas, mano de obra ocupada, etc.
COSTOS GENERALES:	Son aquellos costos en que se incurre para producir, pero que no se pueden relacionar directamente con el producto final. Por ejemplo: reparación de herramientas, gastos de movilización, etc. Se ha considerado, para valorizarlos, un 3% de los Costos Variables.
COSTOS FINANCIEROS:	Es el costo del crédito utilizado para realizar las labores, comprar los insumos, cubrir costos de comercialización, etc. Para este efecto se ha considerado una tasa nominal de 24% anual.
INGRESO TOTAL:	Es el ingreso proveniente del rendimiento multiplicado por el precio obtenido por el producto.
INGRESO NETO:	Es la cantidad de dinero que se obtiene de restar los costos totales del ingreso total.

CULTIVO

MELON PARA EL VALLE DE PENCAHUE

INTRODUCCION

El melón constituye la base de la estructura productiva de Pencahue y es el rubro que produce hasta la fecha los mayores ingresos para los agricultores y ocupa la mayor cantidad de mano de obra.

La mayor parte de este cultivo se realiza en la actualidad en secano, excepto superficies crecientes que están siendo regados con bombas.

Con la llegada plena del riego se espera un aumento sustancial en los rendimientos y en la calidad del producto permitiendo al mismo tiempo la diversificación de las variedades y la posibilidad de cultivarlos en la época en que se obtengan mejores precios.

En cualquier caso al haber agua disponible se podría aumentar el abanico productivo, no haciendo depender solo del melón el éxito o fracaso de la explotación.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

Es un cultivo que requiere, como temperatura óptima de desarrollo, entre 24 y 25 °C, pudiendo desarrollarse hasta en temperaturas de 40 °C. A menos de 14 °C la planta detiene su crecimiento, muriendo si la temperatura llega a -0,5 °C.

Estos requerimientos climáticos se dan en Pencahue, lo que se traduce en la excelente calidad de los frutos que se obtienen en el Valle. También explica el daño que producen las heladas.

Por lo anterior, la fecha más adecuada para sembrar es a partir del 20 de Septiembre, en que la probabilidad de heladas disminuye. Sin embargo, las temperaturas óptimas promedio se empiezan a producir en Octubre, por lo que es recomendable, si se quiere obtener producción temprana, cultivarlo bajo túneles plásticos.

REQUERIMIENTOS DE SUELOS

El melón se desarrolla bien en suelos arenosos a franco arenosos. En suelos arcillosos se produce, en general, mayor cantidad, pero más tarde; esto puede aprovecharse para sembrar variedades que alcancen un buen precio a mediados o fines de la temporada.

El pH aconsejable va de 6 a 6,7.

PREPARACION DE SUELOS

Aún cuando el melón es un cultivo de arraigamiento superficial, es necesario un acondicionamiento del suelo para romper la estrata compactada, y una nivelación, micronivelación o emparejamiento para aplicar el agua en forma eficiente.

Si su suelo se encuentra en las series: Cunculén, Pencahue, Las Doscientas, Cabrería, este problema es mayor, por lo que es importante realizar estas labores; las series: Tutucura, Los Puercos, Rauquén, no tienen tantas limitaciones, pero en todo caso la labor del subsolado beneficiaría al cultivo. Para saber en que serie usted se encuentra consulte a su extensionista.

SIEMBRA

Epoca de Siembra.

Como se mencionaba anteriormente, una buena época de siembra para el melón Cantaloup es pasado el peligro de heladas, si se siembra al aire libre. Este tipo de melón tiene buen precio durante el mes de Enero. El Tipo Tuna tiene buen precio a partir del mes de Febrero, por lo que su época de siembra debe ser durante el mes de Octubre a Noviembre.

Variedades.

Las variedades más sembradas en Pencahue son CANTALOUP (Calameño), HONEY DEW (Tuna) y PERSIAN (Melón Plátano). Sin embargo, se están sembrando otras variedades similares como el HALES BEST JUMBO y un buen número de variedades híbridas, tanto del tipo Calameño como del Tuna.

Distancia y dosis de siembra

El melón se puede sembrar en dos formas. La primera de ellas, en casilleros en que se dejan tres a cuatro plantas, cada casillero distanciado 1 mt. Entre hileras la distancia es de 1,5 mts. La segunda forma de sembrar el melón, con la que se puede conseguir cosechas más tempranas, es realizar la siembra en bolsas en el mes de Agosto, bajo plástico, con dos plantas por bolsa, y trasplantar a fines de Septiembre o principios de Octubre.

La dosis de siembra es de 2,5 Kgs por hectárea.

FERTILIZACION

El melón requiere de una adecuada fertilización para obtener un buen rendimiento y frutos de óptimo tamaño y calidad.

La forma más adecuada de determinar la cantidad de fertilizantes que requiere el cultivo es a través del análisis de suelo, que le permitirá determinar las dosis óptimas de fertilizantes para obtener el mejor rendimiento de su suelo.

La recomendación general para fertilizar el melón es la siguiente:

Fertilización Nitrogenada: 180 Kgs de Urea o 500 Kgs de Salitre Sódico por hectárea. Esta fertilización se aplica la mitad a la siembra y el resto a los 45 días de sembrado.

Fertilización Fosfatada: Los requerimientos del melón alcanzan a 220 Kgs de Superfosfato Triple por hectárea, aplicado todo a la siembra, a 5 cms al lado y abajo de la semilla, para evitar daños en la germinación. Esta fertilización determina un buen desarrollo de raíces y una buena fructificación, es decir, más flores se transforman en frutos.

Fertilización Potásica: La fertilización potásica es a base del Sulfato de Potasio, con dosis mínimas de 160 Kgs por hectárea. Cabe agregar que el potasio es fundamental para obtener frutos más dulces y más resistentes al transporte.

CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas se realiza de acuerdo a la cantidad y al tipo de malezas presentes. Se realizan al menos dos aporcadas durante el desarrollo del cultivo. Muchas veces esta aporca se realiza con el objetivo de mullir el suelo para permitir un mejor desarrollo del cultivo.

Con la llegada del agua se deberá tener presente que aumentará el número de malezas, por lo que su control deberá ser más estricto para impedir que disminuyan los rendimientos a través de la competencia con el melón y la transmisión de enfermedades.

CONTROL DE PLAGAS

Los gusanos del suelo es una plaga que ataca habitualmente y provoca muerte de plantas. Para su control se utilizan insecticidas que son aplicados al momento de la siembra.

Otra plaga importante y que se manifiesta en el follaje, son los pulgones, sobre todo cuando no existen enemigos naturales (chinitas, etc.). Los pulgones son fácilmente controlables con insecticidas sistémicos, es decir, que son absorbidos por la planta, eliminando la plaga cuando ésta ataca el follaje, además del efecto por contacto.

A continuación se da un ejemplo de control de estas plagas. Existen otras alternativas que recomendará su técnico, en base al daño verificado en terreno.

ESQUEMA DE PLAGAS Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	PULGONES	GUSANOS DEL SUELO
PRODUCTO	ANATOATO	VOLATON
CONCENTRACION	1 lt/há	4 Kg/há
OPORTUNIDAD	APARICION PRIMEROS EJEMPLARES	AL MOMENTO DE SEMBRAR

CONTROL DE ENFERMEDADES

Hay varios hongos del suelo que atacan la semilla, determinando la caída de plantas por mala germinación y emergencia de plantas enfermas. Esta enfermedad provoca más daño cuando las siembras son tempranas o existe mal drenaje del suelo. Se puede controlar mejorando las condiciones de aireación del suelo y sembrando más tarde. Existe también un control preventivo a través de fungicidas aplicados a la semilla.

La "marchitez" también es provocada por un hongo del suelo (Fusarium) y ataca tanto a la planta nueva como a la adulta, y, como lo dice su nombre, la planta si es nueva se marchita totalmente; si es adulta se van secando las guías y posteriormente toda la planta. La forma de controlar esta enfermedad es hacer una rotación con melón mínimo cada seis años. Otra forma de controlarla es a través de variedades resistentes.

Una enfermedad importante que ataca el follaje es el Oídio, que provoca daños importantes, principalmente durante el crecimiento de la planta y la época de maduración de los frutos. El control se puede realizar con aplicaciones preventivas de fungicidas.

A continuación se da un ejemplo de control de enfermedades, teniendo

siempre presente que hay otras alternativas de producto que le podrá recomendar su extensionista.

ESQUEMA DE ENFERMEDADES Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	CAIDA DE PLANTAS	OIDIO
PRODUCTO	CAPTAN	AZUFRE MOJABLE
CONCENTRACION	150 gr/100 lt. AGUA A LA SEMILLA	15 kg/há
OPORTUNIDAD	PREVENTIVO	PREVENTIVO

RIEGOS

Tanto el riego por surcos, aspersión, por cintas o goteros, son sistemas adecuados para regar el melón. El sistema de menor costo lo constituye el riego por surcos. De acuerdo a la serie de suelo que tiene su predio, deberá diseñar su sistema de riego, haciendo los surcos más cortos si su suelo es arenoso. En suelos con pendientes deberá aplicar el riego en surcos en contorno.

Si riega por aspersión, deberá realizar con frecuencia controles preventivos con fungicidas, debido a que la humedad en el follaje facilita la aparición de enfermedades.

El riego por cinta o goteros es el más adecuado y que tiene la mayor eficiencia de aplicación; sin embargo es el más costoso y se justifica si usted realiza siembras tempranas bajo plástico.

Los períodos críticos a la falta de agua, es decir, aquellos períodos del desarrollo del cultivo en que la sequía provoca serios daños a la producción son la formación de guías, la floración, la formación de frutos y el crecimiento de ellos. En estos períodos no debe faltar el agua.

En el cuadro N° 1 se entrega una recomendación del número de riegos que se debe dar al melón durante su crecimiento y desarrollo.

Cuadro N° 1 Recomendaciones de número de riegos mensuales para el Melón.

SERIE DE SUELO	MESES					
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	FEB.
LAS DOSCIENTAS	1	5	9	7	-	-
RAUQUEN	-	4	5	5	-	-
MONTONERA	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					
PENCAHUE	2	8	13	11	-	-
CUNCULEN	1	6	10	8	-	-
LOS PUERCOS	1	4	8	5	-	-
CABRERIA	1	4	6	4	-	-
TUTUCURA	1	5	7	7	-	-
QUEPO	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					

NOTA : Solo se consideran los meses en que tradicionalmente los canales se encuentran en funcionamiento.

La forma de conducir el agua y regar en forma eficiente, según el tipo de suelo, aparecen detalladas al principio de esta cartilla.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

En el cuadro N° 2, se presenta el calendario de actividades para este cultivo. En el se mencionan la época en que se deben realizar los trabajos a fin de conseguir una buena cosecha en Pencahue.

Cuadro Nº 2. Calendario de Actividades para el melón.

	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
PREP. SUELO	XXXX							
SIEMBRA		XXXX	XXXX					
CC. DE MALEZAS			XXX	XXXX	XXXX			
C. DE PLAGAS	XX	XXXX	XXXX	XXX	XXX			
FERTILIZACIÓN		XXXX	XXXX	XXXX	XXXX			
RIEGOS			XXXX	XXXX	XXX	XXXX	X	
COSECHA					XXXX	XXX	XX	

No olvide :

- * Seleccionar variedad adecuada (recurra al extensionista).
- * Regar en los períodos críticos.
- * Realizar controles preventivos.

ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DEL MELON.

En el cuadro N° 3, se presentan los costos e ingresos del melón, considerando como ejemplo el melón Calameño, para el sector de Pencahue.

Cuadro N° 3 Análisis económico del cultivo del melón.

MES DE EJECUCION	LABORES E INSUMOS	UNIDADES POR HA	COSTOS POR UNID	COSTOS POR HA
AGOSTO	ARADURA	2 J HO	3000	6000
		2 J AN	5000	10000
SEPT.	RASTRAJES (2)	1 J HO	3000	3000
		1 J AN	5000	5000
SEP/OCT	ACARRERO	0.4 J HO	3000	1200
	FERTILIZANTES	0.4 J AN	5000	2000
	SEMILLA	2.5 KG	8500	21250
	SIEMBRA	4 J HO	3000	12000
		1 J AN	5000	5000
	FERTILIZANTE UREA	180 KG	120	21600
	SFT	220 KG	110	24200
	SULFATO DE POTASIO	160 KG	160	25600
SEP/OCT	LIMPIEZA Y TRAZADO	2 J HO	3000	6000
	ACEQUIAS, SURCADURA	2 J AN	5000	10000
NOV/DIC	APORCAS	2 J HO	3000	6000
		2 J AN	5000	10000
OCT/ENE	REGOS	10 J HO	3000	30000
OCT/ENE	APLICACION FUNGICIDAS			
	INSECTICIDAS	2 J HO	3000	6000
	FUNGICIDA: CAPTAN (I. A.: CAPTAN)	4 KG	4500	18000
	AZUFRE MOJABLE (I.A.: AZUFRE)	15 KG	850	12750
	INSECTICIDA:ANATOATO (I. A.: DIMETOATO)	1 LT	3500	3500
	VOLATON (I.A.: PHOXIM)	4 KG	8200	32800
ENE/FEB	COSECHAS	30 J HO	3000	90000
	CARGA POTRERO-TRANSPORTE	6 J HO	3000	18000
		2 J AN	5000	10000
	FLETES PENCAHUE-TALCA (CAMIONETA)			80000
TOTAL	COSTOS VARIABLES		469900	
	IMPREVISTOS (10%)		46990	
	COSTOS FINANCIEROS		42291	
	COSTOS GENERALES		15507	
	TOTAL COSTOS POR HECTAREA		574688	
	INGRESO TOTAL POR HECTAREA		720000	
	INGRESO NETO POR HA		145312	

RENDIMIENTO: 12.000 melones a \$ 60 cada uno.

J AN = JORNADA ANIMAL

J HO = JORNADA HOMBRE

COSTOS VARIABLES:

Son todos aquellos costos en los que se incurre por el hecho de producir este cultivo, y que pueden relacionarse directamente con el producto cosechado. Por ejemplo: insumos, semillas, mano de obra ocupada, etc.

COSTOS GENERALES:

Son aquellos costos en que se incurre para producir, pero que no se pueden relacionar directamente con el producto final. Por ejemplo: reparación de herramientas, gastos de movilización, etc. Se ha considerado, para valorizarlos, un 3% de los Costos Variables.

COSTOS FINANCIEROS:

Es el costo del crédito utilizado para realizar las labores, comprar los insumos, cubrir costos de comercialización, etc. Para este efecto se ha considerado una tasa nominal de 24% anual.

INGRESO TOTAL:

Es el ingreso proveniente del rendimiento multiplicado por el precio obtenido por el producto.

INGRESO NETO:

Es la cantidad de dinero que se obtiene de restar los costos totales al ingreso total.

CULTIVO

SANDIA PARA EL VALLE DE PENCAHUE

INTRODUCCION

Hasta hace algunos años, la Sandía constituía el cultivo más importante en el Valle de Pencahue. La repetición año a año de la sandía en el mismo suelo, ha llevado a la infestación con Fusarium de prácticamente todos los suelos del valle. Esta enfermedad produce marchitez progresiva en cualquier etapa del cultivo, llevando muchas veces a la pérdida de la producción. Con la llegada del riego, y al existir otras alternativas de cultivos, podrá introducirse nuevamente la sandía en el esquema de rotación, teniendo presente que no se debe cultivar este rubro en el mismo suelo por lo menos durante siete años.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

Las condiciones climáticas de Pencahue permiten producir una buena calidad de este producto.

La sandía requiere temperaturas de alrededor de 20 °C para un buen crecimiento y desarrollo. Sobre 30º, se producen problemas en la formación del fruto, el que se deforma. Es una planta que tiene resistencia a la sequía. Lo anterior no significa bajos requerimientos en la cantidad de agua para su desarrollo, sino más bien que su desarrollo no se afecta fuertemente con la falta de agua. No resiste altas humedades relativas en el aire, pues en esas condiciones es muy sensible al ataque de enfermedades.

La sandía también es afectada por las heladas; sin embargo es más resistente que el melón. Por lo anterior, una fecha adecuada de siembra es pasado el 20 de Septiembre, en que la probabilidad de ocurrencia de heladas es baja (15 %) y permite llegar al mercado en fechas en que su consumo es alto y determina buenos precios.

REQUERIMIENTOS DE SUELOS

La sandía se desarrolla bien en suelos arenosos a franco arenosos, no teniendo problemas para desarrollarse en suelos con alto contenido de piedras. Es un cultivo de

arraigamiento superficial, por lo que no requiere de alta profundidad del suelo. Sin embargo, la subsolación permitirá romper la capa compactada que presentan la mayoría de los suelos de Pencahue, con lo que se permitiría un mejor desarrollo radicular y un mayor aprovechamiento del agua de riego.

El pH aconsejable va de 5 a 6,5; lo que significa que tolera suelos ácidos.

PREPARACION DE SUELOS

La sandía posee un arraigamiento mayor que el del melón, por lo que se hace más necesario el acondicionamiento de suelo a través del subsolado, para romper la estrata compactada, y una nivelación y micronivelación, para poder regar en forma adecuada.

Si su suelo se encuentra en las series: Cunculén, Pencahue, Las Doscientas, Cabrería, el problema de la estrata compactada es mayor, por lo que es importante realizar estas labores; las series: Tutucura, Los Puercos, Rauquén, no tienen tantas limitaciones, pero es conveniente realizar esta labor para beneficiar el desarrollo del cultivo. Para saber en que serie usted se encuentra consulte a su extensionista.

SIEMBRA

Epoca de Siembra.

La época normal de siembra para la sandía en Pencahue, es la primera quincena de Octubre, para obtener producción a partir de Enero. La demanda de sandía se produce durante todo el verano, por lo que es factible la siembra escalonada. Sin embargo, la cosecha temprana, es decir, fines de Diciembre a principios de Enero, obtiene buenos precios en el mercado, pero implica siembras a partir de la segunda quincena de Septiembre, con el riesgo de heladas mencionado anteriormente.

Variedades.

La variedad más sembrada es la variedad KLONDIKE. Esta variedad no híbrida es sensible al ataque de Fusarium, con la consiguiente posibilidad de marchitez. Actualmente están presentes en el mercado variedades que son resistentes al fusarium, pero son de alto costo, especialmente las híbridas. En estos casos es recomendable la siembra en bolsas o en Spielding, para aprovechar al máximo la semilla. Ello permite también la siembra bajo plástico y la alternativa de producción temprana (a partir del 15 de Diciembre). Algunas de las variedades resistentes al fusarium son ROYAL SWEET y MADERA (híbridas); y JUBILEE II y ANTONIA (no híbridas).

Distancia y dosis de siembra

La sandía se puede sembrar de distintas formas. Una de ellas, en casilleros donde se siembran de 8 a 12 pepas, dejando 3 a 4 plantas; la distancia entre casilleros debe ser entre 1 y 1,5 mts. y entre hileras de 2 a 2,5 mts. Otra forma de sembrar la sandía es en bolsas, con dos pepas cada una, y trasplantarlas a 40 cms sobre la hilera y a 2 mts entre hileras.

La dosis de semilla para la siembra en casilleros es de 3 Kgs por hectárea. Si se siembra en bolsas, la dosis de semilla baja a 1,5 Kgs por hectárea.

FERTILIZACION

Si usted quiere fertilizar la sandía para obtener el máximo rendimiento, de acuerdo a su tipo de suelo, lo adecuado es realizar un análisis de suelo de su potrero, a través del cual se determinará la riqueza del suelo y las necesidades que tiene de fertilizante para su cultivo.

La recomendación general, si no es posible el análisis de suelo, es:

Fertilización Nitrogenada: 60 Kgs de Urea ó 440 Kgs de Salitre Sódico aplicados en tres parcialidades: a la siembra, con las primeras guías y en la última aporca. Es necesario señalar que un exceso de Urea o Salitre Sódico puede provocar cáscara frágil y mala calidad en sabor.

Fertilización Fosfatada: La recomendación general es el equivalente a 110 Kgs de Superfosfato Triple por hectárea, aplicado todo a la siembra.

Fertilización Potásica: Para obtener un buen balance hídrico interno, un buen desarrollo del sabor y cáscara que resista mejor el transporte, es necesario aplicar al menos 80 Kgs de Sulfato de Potasio, o su equivalente.

CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas debe realizarse de acuerdo a la cantidad y al tipo de malezas presentes. Se realizan al menos dos aporcas durante el desarrollo del cultivo, teniendo cuidado de que el movimiento de las guías no perjudique el crecimiento. Muchas veces esta aporca se realiza con el objetivo de mullir el suelo para permitir un mejor desarrollo del cultivo.

Junto con la llegada del agua se espera también la llegada de malezas, por lo que el control de éstas deberá ser más estricto para impedir que disminuyan los rendimientos. Esta disminución es causada por la competencia que las malezas hacen al sandial, y las enfermedades y plagas que transmiten.

CONTROL DE PLAGAS

Una plaga importante del suelo, que ataca a la sandía, son los gusanos, que cortan el tallo produciendo, muchas veces, gran mortandad de plantas. El ataque es mayor

en siembras más tardías. Para su control se utilizan insecticidas que se aplican antes o durante la siembra.

Otras plagas importantes, y que atacan el follaje, son los Pulgones y Trips. Estas plagas se pueden controlar fácilmente con insecticidas. El ataque del pulgón es de cuidado principalmente porque es portador de Virosis y otras enfermedades.

A continuación se da un ejemplo de control de estas plagas. Existen otras alternativas que recomendará su técnico, que verificará el daño en terreno.

ESQUEMA DE PLAGAS Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	PULGONES/TRIPS	GUSANOS DEL SUELO
PRODUCTO	ANATOATO	VOLATON
CONCENTRACION	1 lt/há	4 Kg/há
OPORTUNIDAD	APARICION PRIMEROS EJEMPLARES	AL MOMENTO DE SEMBRAR

CONTROL DE ENFERMEDADES

Hay varios hongos del suelo que atacan la semilla de sandía, y que provocan la caída de plantas por mala germinación y emergencia de plantas enfermas. Estos hongos provocan más daño cuando las siembras son tempranas o existe mal drenaje del suelo.

Un buen control es mejorar las condiciones de aireación del suelo, para evitar el mal drenaje, y sembrando más tarde. La caída se puede también controlar con Fungicidas.

La enfermedad más importante que ataca la sandía es la "marchitez", que es también provocada por un hongo del suelo y ataca a la planta durante todo su desarrollo.

Esta enfermedad es la que ha producido la disminución drástica de la superficie sembrada de sandía en Pencahue. Su control es a través de la rotación de cultivos, no debiéndose colocar sandía en el mismo suelo al menos durante 7 años. La otra forma de control es la siembra de variedades resistentes. En general, las variedades híbridas son resistentes. Consulte a su técnico al respecto.

La sandía es muy sensible al ataque de Oídio, sobre todo cuando hay exceso de humedad, condición que se deberá tener presente con la llegada del riego. El control se puede realizar con aplicaciones preventivas de fungicidas.

A continuación se da un ejemplo de control de enfermedades, teniendo siempre presente que hay otras alternativas de producto que le podrá recomendar su extensionista.

ESQUEMA DE ENFERMEDADES Y UN EJEMPLO DE CONTROL.

PLAGA	CAIDA DE PLANTAS	OIDIO
PRODUCTO	CAPTAN	AZUFRE MOJABLE
CONCENTRACION	150 gr/100 lt. AGUA	15 Kg/há
OPORTUNIDAD	PREVENTIVO	PREVENTIVO

RIEGOS

Tanto el riego por surcos, aspersión, por cintas o goteros, son sistemas adecuados para regar la sandía. El sistema de menor costo lo constituye el riego por surcos. De acuerdo a la serie de suelo que tiene su predio, deberá diseñar su sistema de riego, haciéndolos más cortos si su suelo es arenoso.

Si riega por aspersión, deberá realizar con frecuencia controles preventivos con fungicidas, debido a que la humedad en el follaje facilita la aparición de enfermedades.

El riego por cinta o goteros es el más adecuado y que tiene la mayor eficiencia en el uso del agua; sin embargo es el más costoso y se justifica si usted realiza siembras tempranas bajo plástico.

Los períodos críticos a la falta de agua, es decir, aquellos períodos del desarrollo del cultivo en que la sequía provoca serios daños a la producción, son la formación de guías, la floración, la formación de frutos y el crecimiento de ellos. En estos períodos no debe faltar el agua.

En el cuadro N° 1 se entrega una recomendación del número de riegos que se debe dar a la sandía durante su crecimiento y desarrollo.

Cuadro N° 1 Recomendaciones de número de riegos mensuales para la Sandía.

SERIE DE SUELO	MESES					
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR
LAS DOSCIENTAS	3	5	10	8	-	-
RAUQUEN	2	3	7	5	-	-
MONTONERA	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					
PENCAHUE	4	9	17	13	-	-
CUNCULEN	3	6	11	10	-	-
LOS PUERCOS	2	5	8	6	-	-
CABRERIA	2	4	6	6	-	-
TUTUCURA	2	5	9	7	-	-
QUEPO	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					

NOTA : Solo se consideran los meses en que tradicionalmente los canales se encuentran en funcionamiento.

La forma de conducir el agua y regar en forma eficiente, según el tipo de suelo, aparecen detalladas al principio de esta cartilla.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

En el cuadro Nº 2, se presenta el calendario de actividades para este cultivo. En el se mencionan la época en que se deben realizar los trabajos a fin de conseguir una buena cosecha en Pencahue.

Cuadro Nº 2. Calendario de Actividades para la Sandía.

	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
PREP. SUELO	XXXX							
SIEMBRA		XXXX	XXXX					
C. DE MALEZAS			XXX	XXXX	XXXX			
C. DE PLAGAS	XX	XXXX	XXXX	XXX	XXX			
FERTILIZACIÓN		XXXX	XXXX	XXXX	XXXX			
RIEGOS			XXXX	XXXX	XXX	XXXX	X	
COSECHA					X	XXX	XXX	

No olvide :

- * Seleccionar variedad adecuada (recurra al extensionista).
- * Regar en los períodos críticos.
- * Realizar controles preventivos.

ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DE LA SANDIA.

En el cuadro N° 3, se presentan los costos e ingresos de la sandía, considerando como ejemplo la sandía Klondike.

Cuadro N° 3 Análisis económico del cultivo de la sandía.

MES DE EJECUCION	LABORES E INSUMOS	UNIDADES POR HA	COSTOS POR UNID	COSTOS POR HA
AGOSTO	ARADURA	2 J HO	3000	6000
		2 J HO	5000	10000
SEPT.	RASTRAJES (2)	1 J HO	3000	3000
		1 J HO	5000	5000
SEP/OCT	ACARREO	0.4 J HO	3000	1200
	FERTILIZANTES	0.4 J AN	5000	2000
	SEMILLA	3 KG	7500	22500
	SIEMBRA	4 J HO	3000	12000
		1 J AN	5000	5000
	FERTILIZANTE UREA	160 KG	120	19200
	SFT	110 KG	110	12100
	SULFATO DE POTASIO	80 KG	160	12800
SEP/OCT	LIMPIEZA Y TRAZADO	2 J HO	3000	6000
	ACEQUIAS, SURCADURA	2 J HO	5000	10000
NOV/DIC	APORCAS	2 J HO	3000	6000
		2 J HO	5000	1000
OCT/ENE	RIEGOS	12 J HO	3000	36000
OCT/ENE	APLICACION FUNGICIDAS			
	INSECTICIDAS	2 J HO	3000	6000
	FUNGICIDA: CAPTAN (I.A.: CAPTAN)	4 KG	4500	18000
	AZUFRE MOJABLE (I. A.: AZUFRE)	15 KG	850	12750
	INSECTICIDA: ANATOATO (I.A.: DIMETOATO)	1 LT	3500	3500
	VOLATON (I. A.: PHOXIM)	4 KG	8200	32800
ENE/FEB	COSECHAS	25 J HO	3000	75000
	CARGA POTRERO-TRANSPORTE	6 J HO	3000	18000
		2 J AN	5000	10000
	FLETES PENCAHUE-TALCA (CAMIONETA)			80000
TOTAL	COSTOS VARIABLES	463650		
	IMPREVISTOS (10%)	46370		
	COSTOS FINANCIEROS	41729		
	COSTOS GENERALES	13910		
TOTAL COSTOS POR HECTAREA				\$ 565659
INGRESO TOTAL POR HECTAREA				\$ 900000
INGRESO NETO POR HA				\$ 334341

RENDIMIENTO : 5.000 Sandías equivalentes a primera, a \$ 180 c/u.

J AN = JORNADA ANIMAL

J HO = JORNADA HOMBRE

COSTOS VARIABLES:

Son todos aquellos costos en los que se incurre por el hecho de producir este cultivo, y que pueden relacionarse directamente con el producto cosechado. Por ejemplo: insumos, semillas, mano de obra ocupada, etc.

COSTOS GENERALES:

Son aquellos costos en que se incurre para producir, pero que no se pueden relacionar directamente con el producto final. Por ejemplo: reparación de herramientas, gastos de movilización, etc. Se ha considerado, para valorizarlos, un 3% de los Costos Variables.

COSTOS FINANCIEROS:

Es el costo del crédito utilizado para realizar las labores, comprar los insumos, cubrir costos de comercialización, etc. Para este efecto se ha considerado una tasa nominal de 24% anual.

INGRESO TOTAL:

Es el ingreso proveniente del rendimiento multiplicado por el precio obtenido por el producto.

INGRESO NETO:

Es la cantidad de dinero que se obtiene de restar los costos totales al ingreso total.

CULTIVO

MAIZ PARA EL VALLE DE PENCAHUE

INTRODUCCION

El cultivo del maíz en el valle presenta muy buenas posibilidades con la llegada del riego, ya que es un cultivo que tiene varias alternativas de producción. Aparte de la producción para grano, se puede cultivar para vender en verde, como choclo, y ser utilizado para ensilaje, como forraje. Una de las características más importantes es que es uno de los pocos cultivos que se puede sembrar repetidamente en el mismo suelo, sin que esta circunstancia provoque problemas de plagas o enfermedades.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

El maíz necesita, para germinar, que el suelo tenga una temperatura de al menos 10 °C. Para su crecimiento y desarrollo, las temperaturas promedio óptimas van de 15 a 25 °C, no debiendo superar los 35 °C. El maíz no tolera las heladas en sus primeros estados de desarrollo. En el estado de hierba es resistente a las heladas, recuperándose con nuevo crecimiento si se producen daños.

REQUERIMIENTOS DE SUELOS

El maíz no es una planta exigente en términos de suelo, adaptándose a una gran variedad de texturas que van desde los suelos arenosos a los arcillosos. Sin embargo, los más altos rendimientos se dan en suelos de textura "franca" o "franca arcillosa", que pueden retener cantidades suficientes de nutrientes y humedad.

Las raíces del maíz pueden penetrar hasta 1,80 mts de profundidad si el suelo y su humedad lo permiten. Por lo anterior, la planta alcanzará un buen desarrollo en suelos con una profundidad superior a 60 cms y un buen drenaje. Con estas condiciones de suelo se obtendrá un buen desarrollo radicular que, además de ayudar a sostener el peso de plantas de gran desarrollo, explorará un mayor volumen de suelo, aprovechando mejor el agua y los nutrientes contenidos en él.

Se puede desarrollar mejor en suelos que van de pH 5,2 a 6,7.

PREPARACION DE SUELOS

Es un cultivo exigente en la preparación de suelo, ya que es una planta de raíces profundas y sensible al mal drenaje. Para los suelos de Pencahue, en que existe una estrata compactada, que impide la infiltración del agua y limita la profundidad del suelo, es importante realizar la práctica del subsolado. Con ello se permite una buena aireación del suelo y deja espacio para el desarrollo de las raíces.

Si su suelo se encuentra en las series: Cunculén, Pencahue, Las Doscientas, Cabrería, este problema es mayor; las series: Tutucura, Los Puercos, Rauquén, no tienen tantas limitaciones, pero en todo caso la labor del subsolado beneficiaría al cultivo. Para saber en que serie usted se encuentra consulte a su extensionista.

SIEMBRA

Epoca de Siembra.

Se debe sembrar temprano, preferentemente a partir de fines de Septiembre, época en que el calor ambiente permite la germinación uniforme de la semilla; en estado de hierba, el maíz es muy resistente a las heladas, por lo que la siembra temprana no significa, por lo general, un gran riesgo. Sin embargo, una siembra demasiado temprana puede ser un problema debido a que, en la tierra húmeda y fría, se puede obtener un bajo porcentaje de germinación, además de los problemas que crean las malezas en un terreno húmedo, donde se dificulta su control.

Con la siembra temprana se logrará: una germinación más uniforme, debido a que se conserva por más tiempo la humedad del suelo; raíces más profundas, que aprovecharán mejor la humedad del suelo; mayor eficiencia en los riegos, ya que las plantas cubren el suelo más pronto, disminuyendo la evaporación de la humedad; menor

enmalezamiento, debido a que el cubrimiento temprano del suelo asfixia las malezas que crecen más tarde; menor ataque de insectos y gusanos; y una maduración más temprana con secado natural.

Variedades.

Las únicas variedades que pueden garantizar un buen rendimiento, acompañado de calidad, son las variedades híbridas, aún cuando su costo es alto. Existe un sinnúmero de variedades disponibles en el mercado, provenientes de semilleros de firmas tanto nacionales como internacionales.

Cada una de estas firmas dispone de variedades que van desde muy precoces (menos de 90 días) hasta variedades tardías (175 días), y de uso para choclo, grano, o ensilaje.

Dada la gran cantidad de variedades, es muy importante que usted consulte a su extensionista, quien le recomendará la variedad más adecuada a sus condiciones de suelo y al objetivo de su producción.

Las condiciones climáticas del valle de Pencahue permiten obtener cosechas tempranas para choclos, con las consiguientes ventajas en la obtención de buenos precios. Se puede mencionar la cosecha de choclos dulces a partir de fines de Noviembre en ensayos realizados por el INIA.

Distancia y dosis de siembra

La distancia de siembra esta determinada por el objetivo que se quiere de la producción. Con densidades de siembra menores se obtienen mazorcas más grandes, adecuadas para la producción de choclos. Cada variedad recomienda una cantidad determinada de plantas por hectárea para obtener el rendimiento máximo.

Las distancias de siembra sobre la hilera van entre 15 y 30 cms. y las distancias entre hileras están, normalmente, entre 60 y 80 cms. Lo anterior implica dosis de siembra entre 50.000 y 95.000 semillas por hectárea.

FERTILIZACION

El maíz es una planta muy exigente en fertilización nitrogenada y fosfatada, por lo que se deben aplicar altas dosis al suelo para obtener un buen rendimiento.

Lo más aconsejable para Pencahue es realizar un análisis de suelo que le permitirá aplicar los fertilizantes que requiere el maíz.

La recomendación general, si se piensa en un rendimiento esperado sobre 100 quintales por hectárea, es de:

Fertilización nitrogenada: En base a 450 Kg de Urea por hectárea, aplicados en tres parcialidades: antes de la siembra, junto con la siembra y cuando la planta tiene sobre 6 hojas.

Fertilización fosfatada: En base a 140 Kgs de Superfosfato Triple por hectárea, aplicado todo a la siembra.

Asimismo se recomienda también la fertilización potásica, para un mejor aprovechamiento del agua. Las dosis recomendadas, en base a Sulfato de Potasio, es de 80 Kgs por hectárea.

Para evitar el daño que se produce por el contacto directo de la semilla con el fertilizante, asegúrese que queden separados cuando realice la siembra.

CONTROL DE MALEZAS

Es fundamental mantener el maíz libre de maleza en sus primeros estados de desarrollo, ya que el enmalezamiento produce gran disminución de los rendimientos. El control de malezas se puede realizar con labores mecánicas, con herbicidas, o ambos a la vez.

El control de malezas mecánico tiene la ventaja de mejorar las condiciones del suelo para el riego, junto con controlar las malezas resistentes a los herbicidas.

El control químico se puede realizar de presembrado y post-emergencia, con herbicidas sistémicos. A continuación se da un ejemplo de control.

Presembrado: Erradicane Extra, 6 lts. por hectárea, más Anatraxina 50%, 3 lts. por hectárea.

Post-emergencia: 2,4-D Amina 680, 1 lt. por hectárea.

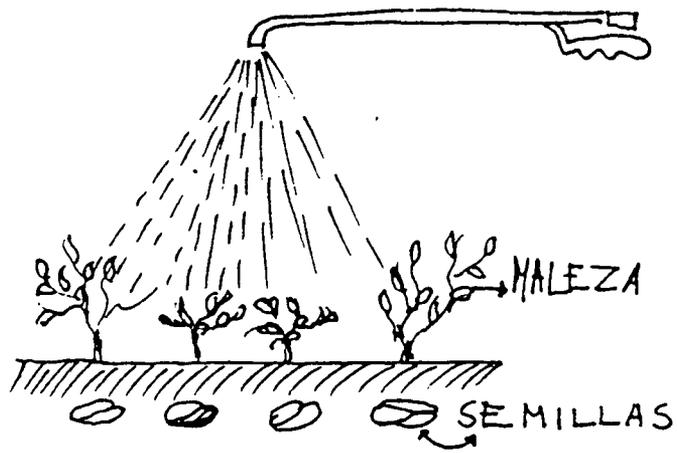
Hay otras alternativas que usted puede consultar con su extensionista.

CONTROL DE PLAGAS

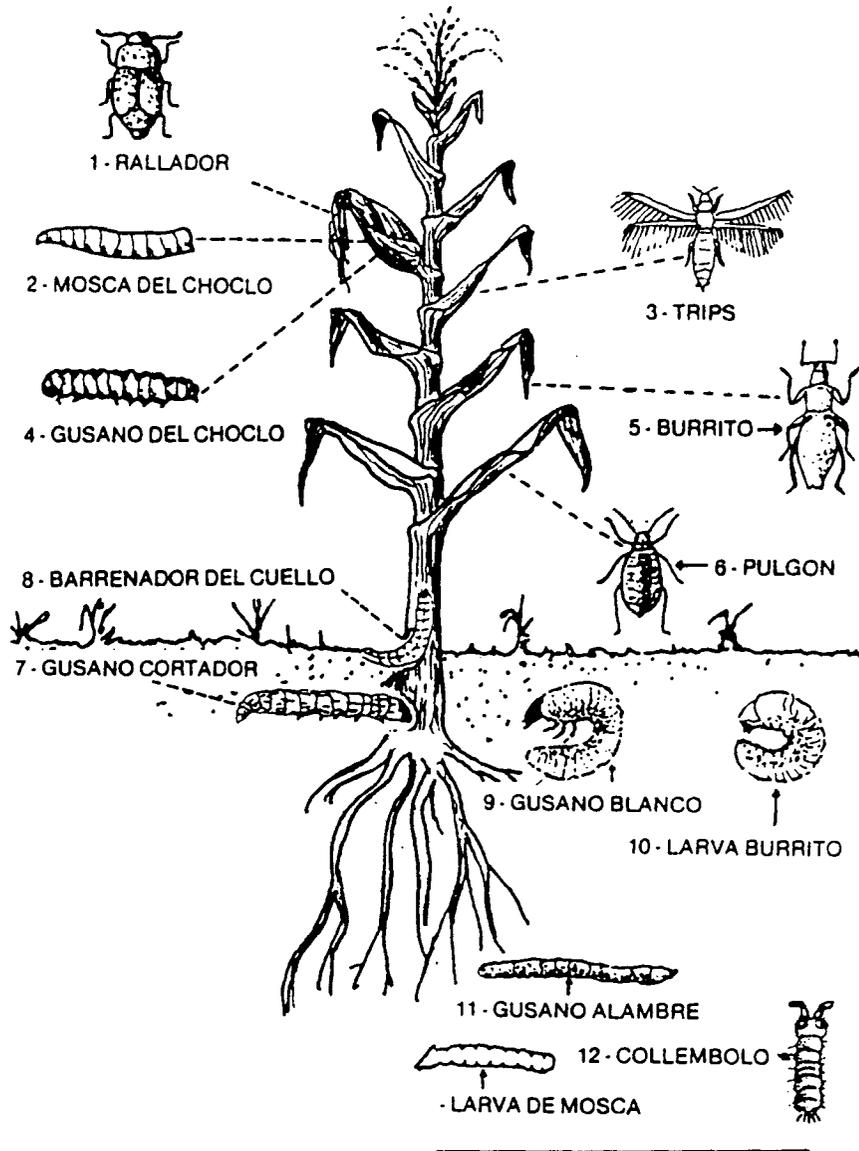
La principal plaga que ataca el cultivo del maíz son los gusanos cortadores del suelo, que dañan la semilla y las plantas que están emergiendo. El control se puede realizar a través de insecticidas aplicados de presembrado, o mezclado con los fertilizantes en la siembra.

Un ejemplo de control es Volatón 30%, en dosis de 4 Kgs. por hectárea, aplicado al surco. Si la siembra es temprana, se puede disminuir la dosis; si es tardía, debe aumentarse.

Hay otras alternativas de control que usted puede consultar con su extensionista.



IMPORTANTES INSECTOS QUE DAÑAN AL MAIZ



Las plagas que afectan el follaje son esporádicas, y son de difícil control terrestre, por la altura que desarrolla el maíz.

CONTROL DE ENFERMEDADES

Hay varias enfermedades que atacan el maíz, como la pudrición de semillas, la marchitez, la fusariosis y el carbón.

Su control con fungicidas es antieconómico, por lo que es recomendable usar semillas resistentes y mantener el suelo en buenas condiciones de aireación.

RIEGOS

El principal método de riego para el maíz lo constituye el riego por surcos. El maíz, por su arraigamiento y su tamaño, es un gran consumidor de agua y debe mantenerse con buena humedad el suelo para obtener un buen rendimiento. Sin embargo, el período más crítico a la falta de agua es en la espigadura; la falta de agua en esta época hace aparecer más tarde los pelos del choclo, impidiendo la polinización; con ello se disminuye drásticamente el rendimiento, pues cada pelo representa un grano.

Para guiarlo respecto a la cantidad de riegos que usted debe dar a su maíz, aparece en el cuadro N° 1 por mes y por serie de suelo.

Cuadro N° 1 Recomendaciones de número de riegos mensuales para el maíz.

SERIE DE SUELO	MESES					
	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	FEB.
LAS DOSCIENTAS	4	5	7	8	8	-
RAUQUEN	1	3	4	5	5	-
MONTONERA	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					
PENCAHUE	6	8	10	12	12	-
CUNCULEN	5	6	8	10	10	-
LOS PUERCOS	3	4	5	6	6	-
CABRERIA	3	4	5	6	6	-
TUTUCURA	3	4	6	7	7	-
QUEPO	NO SE RECOMIENDA EL CULTIVO					

NOTA : Solo se consideran los meses en que tradicionalmente los canales se encuentran en funcionamiento.

El método de riego más recomendable para el maíz es el surco. Si su suelo tiene pendientes superiores al 2%, debe utilizar surcos en contorno; de esta forma aprovechará mejor el agua y no provocará erosión en el suelo.

La forma de conducir el agua y regar en forma eficiente, según el tipo de suelo, aparecen detalladas al principio de esta cartilla.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES.

En el cuadro N° 2, se presenta el calendario de actividades para este cultivo. En el se mencionan la época en que se deben realizar los trabajos a fin de conseguir una buena cosecha en Pencahue.

Cuadro Nº 2. Calendario de Actividades para el maíz de variedad precoz, usado para choclo.

	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
PREP. SUELO	XXXX	XXXX						
SIEMBRA		XXXX	XXXX					
C. DE MALEZAS		XXXX	XXXX	XXXX				
C. DE PLAGAS		XXXX	XXXX					
FERTILIZACIÓN		XXXX	XXXX	XXXX				
RIEGOS			XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	X	
COSECHA					XXXX	XXXX	XXX	

No olvide :

- * Seleccionar variedad adecuada (recurra al extensionista).
- * Controlar malezas.
- * Controlar insectos del suelo.

ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DEL MAIZ.

En el cuadro N° 3, se presentan los costos e ingresos del maíz para el sector de Penciahue.

Cuadro N° 3. Análisis económico del cultivo del maíz.

MES DE EJECUCION	LABORES E INSUMOS	UNIDADES POR HA	COSTOS POR UNID	COSTOS POR HA
AGOSTO	ARADURA	2 J HO	3000	6000
		2 J AN	5000	10000
SEPT.	RASTRAJES (2)	1 J HO	3000	3000
		1 J AN	5000	5000
SEP/OCT	ACARREO	0.4 J HO	3000	1200
	FERTILIZANTES	0.4 J AN	5000	2000
	SEMILLA	25 KG	2100	52500
	SIEMBRA	2 J HO	3000	6000
		1 J AN	5000	5000
	FERTILIZANTE UREA	450 KG	120	54000
	SFT	140 KG	110	15400
	SULFATO DE POTASIO	80 KG	160	12800
	APLICACION INSECTICIDA			
	INS. SUELO: VOLATON (I.A.: PHOXIM)	4 KG	8200	32800
	APLICACION HERBICIDA			
	PRESIEMBRA: ERRADICANE (I.A.: EPTC)	6 LT	6200	37200
	ANATRAZINA (I.A.: ATRAZINA)	3 LT	2800	8400
SEP/OCT	LIMPIEZA Y TRAZADO	2 J HO	3000	6000
	ACEQUIAS, SURCADURA	2 J AN	5000	10000
NOV/DIC	APORCAS	2 J HO	3000	6000
		2 J AN	5000	10000
OCT/FEB	RIEGOS	12 J HO	3000	36000
ENE/FEB	COSECHAS	30 J HO	3000	90000
	CARGA POTRERO-TRANSPORTE	6 J HO	3000	18000
		2 J AN	5000	10000
	FLETES PENCAHUE TALCA (CAMIONETA)			90000
TOTAL	COSTOS VARIABLES	531300		
	IMPREVISTOS (10%)	53130		
	COSTOS FINANCIEROS	47817		
	COSTOS GENERALES	15939		
TOTAL COSTOS POR HECTAREA			\$	648186
INGRESO TOTAL POR HECTAREA			\$	990000
INGRESO NETO POR HA			\$	341814

RENDIMIENTO : 45.000 Choclos a \$ 22 c/u.

J AN = JORNADA ANIMAL

J HO = JORNADA HOMBRE

VARIABLES:

Son todos aquellos costos en los que se incurre por el hecho de producir este cultivo, y que pueden relacionarse directamente con el producto cosechado. Por ejemplo: insumos, semillas, mano de obra ocupada, etc.

COSTOS GENERALES:

Son aquellos costos en que se incurre para producir, pero que no se pueden relacionar directamente con el producto final. Por ejemplo: reparación de herramientas, gastos de movilización, etc. Se ha considerado, para valorizarlos, un 3% de los Costos Variables.

COSTOS FINANCIEROS:

Es el costo del crédito utilizado para realizar las labores, comprar los insumos, cubrir costos de comercialización, etc. Para este efecto se ha considerado una tasa nominal de 24% anual.

INGRESO TOTAL:

Es el ingreso proveniente del rendimiento multiplicado por el precio obtenido por el producto.

INGRESO NETO:

Es la cantidad de dinero que se obtiene de restar los costos totales al ingreso total.

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS**

**COMISION NACIONAL DE
RIEGO**

CONVENIO

**ESTUDIO SOBRE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA EN
RIEGO E INCORPORACION DE NUEVOS CULTIVOS
EN EL VALLE DE PENCAHUE, VII REGION**

**CARTILLA CARACTERIZACION FISICO
HIDRICA DE LOS SUELOS DE
PENCAHUE**

**ESTACION EXPERIMENTAL QUILAMAPU
CHILLAN, JUNIO DE 1994**

1 INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Las obras de riego del canal Pencahue pondrán bajo riego alrededor de 12.000 hectáreas, provocando un cambio radical en las técnicas de cultivos y en las alternativas de producción en aquellos suelos que pasan de secano a riego.

La Comisión Nacional de Riego ha establecido que toda obra nueva de regadío debe ir acompañada de dos componentes básicos: investigación en riego en la zona agroclimática y transferencia de tecnología a usuarios.

Para lograr dicho objetivo se estableció un convenio con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias que se inició en el año 1992 y que ha permitido, entre otros aspectos, estudiar los suelos del valle, sus características, el comportamiento de los cultivos bajo riego y nuevas alternativas de producción.

Las cartillas sobre "**Caracterización Físico Hídrica de las Series de Suelo de Pencahue**" son el resultado de la experiencia del INIA en el valle y pretenden orientar a los extensionistas que trabajan capacitando a usuarios del canal, y a todas aquellas instituciones, profesionales y personas interesadas en esta nueva realidad del valle.

1.2 SERIES DE SUELO.

En el valle se han determinado nueve series de suelos: Las Doscientas, Rauquén, Montonera, Pencahue, Cunculén, Los Puercos, Cabrería, Tutucura y Quepo. Para cada una de estas series se realizó la caracterización físico-hídrica, ya que, desde el punto de vista de riego, es representativo trabajar por series de suelos debido a que ellos presentan características similares, que difieren sólo en la textura del horizonte superficial.

Cabe hacer notar que un porcentaje importante de los suelos del valle (excepto la serie Los Puercos) corresponden a suelos con limitaciones de drenaje, erosión y estratas compactadas en el perfil, que impiden el desarrollo radicular y disminuyen la retención de humedad restringiendo las alternativas de cultivos.

El estudio con detenimiento de las características físico hídricas de cada suelo y el seguimiento de las pautas que se indican en los parámetros de diseño de los sistemas de riego, permitirán, por un lado, hacer un buen uso del recurso agua, evitando el mal drenaje y mejorando las condiciones productivas de los cultivos y por otra parte, impedir que la erosión y el mal drenaje destruyan el delgado suelo del valle.

Para un análisis más profundo de la información que aparece en estas cartillas, se debe consultar el Informe Final "**ESTUDIO SOBRE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN RIEGO E INCORPORACION DE NUEVOS CULTIVOS EN EL VALLE DE PENCAHUE**", VII Región, Estación Experimental Quilamapu, Chillán, Julio 1993.

2 DEFINICION DE TERMINOS Y ABREVIATURAS USADAS EN ESTAS CARTILLAS.

2.1 TERMINOS.

Estrata:	Diferenciación en el perfil del suelo.
Textura:	Proporción de Arena, Limo y Arcilla presente en el suelo.
Capacidad de Campo:	Porcentaje de humedad retenida a $1/3$ de atm (base peso seco).
Punto de marchitez permanente:	Porcentaje de humedad retenida a 15 atm (base peso seco). Punto en el cual la planta no extrae más agua del suelo.
Profundidad:	Profundidad en que se concentra el mayor porcentaje de raíces.
Umbral de riego:	Porcentaje de la humedad aprovechable máximo, que puede perder el suelo para no afectar el rendimiento del cultivo.
Humedad Aprovechable:	$\frac{CC - PMP * Da * Prof.}{100}$

Lámina de agua de a reponer: Es la altura de agua a reponer para un cultivo y corresponde a un porcentaje de la humedad aprovechable del suelo; se expresa como: $L.A = H.A. \times U.R.$

2.2 ABREVIATURAS

F:	Franco.
Fa:	Franco Arenoso.
FA:	Franco Arcillo Arenoso.
Dap:	Densidad aparente del suelo.
V.I. Bas:	Velocidad de infiltración básica del suelo
C.C:	Capacidad de Campo.

P.M.P: Punto de Marchitez Permanente.
H.A.: Humedad Aprovechable.
Prof.: Profundidad de suelo.
U. de R.: Umbral de Riego

3

PROFUNDIDAD DE ARRAIGAMIENTO DE CULTIVOS.

Por efectos prácticos se clasificaron los cultivos en tres grupos, de acuerdo a las profundidades radiculares:

- Cultivos de arraigamiento superficial, con una concentración de raíces hasta 30 cm., se agruparon como hortalizas.
- Cultivos de arraigamiento intermedio, con una concentración de raíces de hasta 60 cm., se agruparon como cereales, praderas y chacras.
- Cultivos de arraigamiento profundo, con una concentración de raíces de hasta 1,00 mt. y más, se agruparon como frutales.

A continuación se hace una breve descripción de cada uno de los métodos de riego que se mencionan en estas cartillas.

- **Riego por surco** : Consiste en la aplicación de agua al suelo a través de pequeños canales o surcos, produciéndose infiltración por los lados y el fondo del surco. Este método se adapta a cultivos sembrados en hileras, siendo ampliamente utilizado en frutales, presenta la ventaja de ser relativamente eficiente (45-50%) dentro de los métodos gravitacionales.
- **Riego por bordes o platabandas** : Consiste en hacer escurrir una lámina uniforme de agua entre dos pretilos. Se adapta muy bien a cultivos densos como cereales y praderas. Posee una alta eficiencia alrededor del 50 al 60%, pero tiene como limitante requerir la práctica del nivelado del terreno y un alto caudal.
- **Riego por aspersión** : Este es un riego presurizado que requiere una fuente de energía para utilizarlo. (electricidad, petróleo, bencina o gravitacional), que implica un alto costo operacional. Su eficiencia es alrededor del 75% y es muy utilizado en praderas y cultivos densos, principalmente con equipos móviles. El parámetro de diseño en el riego por aspersión es el 90% de la velocidad de infiltración básica, parámetro conocido como Intensidad de Precipitación, en que teóricamente ocurriría el escurrimiento.
- **Riego por goteo** : Es un método de riego presurizado, que posee una alta eficiencia en la aplicación del agua (cerca del 90%). Esto lo convierte en el método de riego más recomendado en frutales, hortalizas e invernaderos, a pesar de ser un método de alto costo inicial. Su costo de operación es bajo con respecto a aspersión, remitiéndose a revisión de goteros y limpiezas de filtros, más el consumo de energía necesaria para aplicarlo. Para hortalizas existe una modificación a este método siendo las línea porta goteros de cinta plástica, lo cual abarata los costos de instalación principalmente para este tipo de cultivo.

SERIE : LAS DOSCIENTAS

La serie Las Doscintas se distribuye principalmente en el sector Las Doscintas, ubicado entre el estero Los Puercos al Poniente y el camino a Botalcura al Oriente; estero Tutucura al Norte, y al Sur con el poblado de Pencahue. Ocupa una superficie de 2.094,5 hectáreas del total regable del valle.

Son suelos cuyo material generador es arenisca compactada, rica en fierro y manganeso, de profundidad media, en posición de terrazas remanentes intermedias, de textura franco arenosa, aumentando la arcilla en profundidad; topografía ondulada, con pendientes que van entre un 2% al 6%; de posición intermedia a alta dentro del Valle.

Estos suelos tienen una profundidad real que va desde los 45 a 75 cm., limitada por una estrata compactada, con horizontes bien definidos, con presencia de concreciones, que denotan fluctuaciones del nivel freático. La profundidad efectiva puede aumentarse si se rompe, mediante subsolador, la estrata compactada.

2 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro N°

1.

CUADRO N° 1 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS LAS DOSCIENTAS.

ESTRA-TA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm ³	HUM. APROV. mm	POROS TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-19	FA	18.29	9.07	1.69	29.6	35.9	53.6
b	19-51	A	16.87	9.84	1.72	44.2	34.8	
c	51 y más	FA	18.12	10.60	1.82	67.1	31.1	

De acuerdo a las características de esta serie de suelos: Profundidad Efectiva, Humedad Aprovechable y Velocidad de Infiltración Básica, las praderas, hortalizas, chacras y cereales podrían obtener buenos rendimientos. Si se realiza la práctica del subsolado se podría incorporar esta serie a la producción de frutales (cerezo, manzano, peral).

3 LAMINA DE AGUA A REPONER

En el cuadro N° 2, se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODOS DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE LAS DOSCIENTAS.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	19.0	7.6	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	19.0	7.6	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	22.5	9.0	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	25.8	10.3	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	22.5	9.0	SURCO Y ASPERSION
CEREZO	1.00	50	45	156.6	140.9	SURCO Y ASPERSION
LECHUGA	0.25	50	20	19.0	7.6	GOTEO, SURCO, BORDE
MAIZ	0.50	50	45	36.2	32.6	SURCO Y ASPERSION
MANI	0.30	50	38	22.4	17.0	SURCO
MANZANO	1.00	50	45	156.6	140.9	SURCO Y ASPERSION
MELON	0.30	50	38	22.4	17.0	GOTEO, SURCO, BORDE
PERAL	1.00	50	45	156.6	140.9	SURCO Y ASPERSION
PIMENTON	0.30	50	20	22.5	9.0	GOTEO, SURCO, BORDE
PRADERA	0.30	50	38	22.4	17.0	ASPERSION Y BORDE
SANDIA	0.20	50	38	15.5	11.8	SURCO Y ASPERSION
TOMATE	0.30	50	28	22.3	12.5	SURCO Y ASPERSION
TRIGO	0.50	50	38	36.2	27.5	BORDE Y ASPERSION
VID	0.38	50	38	27.9	21.2	GOTEO, SURCO, BORDE

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos inferiores a los potenciales.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

Del cuadro se desprende que si, por ejemplo, queremos obtener el rendimiento potencial de ajo utilizando surcos, tendríamos que regar en forma muy

frecuente para reponer la pequeña lámina de agua. Debido a esto el riego por aspersión aparece como el método más adecuado. Sin embargo si se quiere regar por surcos debemos considerar un umbral de riego de un 50%, con el consiguiente riesgo para la productividad del cultivo.

En el caso del melón las láminas de agua a reponer son mayores y no existen diferencias significativas entre ambas, respecto al umbral de riego. El riego por surcos se podría aplicar, teniendo siempre en consideración los parámetros de diseño de métodos de riego que se mencionan más adelante.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

4

PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben adecuarse al terreno, en cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCOS.

En el cuadro N° 3, se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos, para esta serie.

CUADRO N° 3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE LAS DOSCIENTAS.

CULTIVO	LAMINA REPONER (1) mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURCO m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	22	50	37	0.63	0.32	0.45
CHACRAS	42	100	70	0.63	0.32	0.90
FRUTALES	69	135	92	0.63	0.32	1.50

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomienda riego por surcos rectos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas, debe hacer surcos cortos, para que el riego sea mas uniforme. En chacras debe utilizar surcos que no superen los 100 metros para que sea más eficiente. Existen algunas modificaciones a este método para aprovechar mejor el agua, como surcos en zig-zag, surcos taqueados, tazas.

Para la textura de esta serie de suelo la separación de los surcos no debe ser mayor a 1,5 metros para frutales. Los largos de surco varían desde 37 metros en hortalizas a 135 metros como máximo en frutales.

4.2 RIEGO POR BORDES.

En el cuadro N° 4, se presentan los parámetros de diseño del riego por bordes (platabanda).

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO Y ANCHO DE BORDES, PARA TRES GRUPOS DE CULTIVOS EN LA SERIE LAS DOSCIENTAS.

CULTIVO	LAMINA REPONER %	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS	22	70	45	12	9
CEREALES Y PRADERAS	42	120	75	12	9
FRUTALES	69	200	125	12	9

(1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

En el cuadro se observa que a mayor pendiente menor largo y ancho de los bordes. No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2 por ciento.

Tanto para el riego por surco como para el riego por platabanda, la forma más adecuada para conducir y aplicar el agua es por medio de acequias niveladas, utilizando sifones o tubos rectos, o a través del sistema californiano fijo o móvil.

Para establecer platabandas, es necesaria una nivelación del terreno y ajustar el ancho, considerando un mínimo de nivel transversal dentro de la platabanda (máximo

4 cm.) para que la lámina de agua pueda escurrir en forma pareja a través del borde.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se indica la Intensidad de Precipitación para el riego por aspersión de esta serie.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE LAS DOSCIENTAS.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION MAXIMA (mm/hora)
53.60	48.24

Este valor de Intensidad de Precipitación, para la Serie Las Doscientas no es limitante para utilizar este método de riego; en este sector la limitante es el viento que baja su eficiencia.

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES Y TIEMPO DE RIEGO, PARA TRES GRUPOS DE CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE LAS DOSCIENTAS.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL % diámetro mojado		TIEMPO RIEGO min.
HORTALIZAS	48	22	60	50	28
CEREALES	48	42	60	50	52
FRUTALES	48	69	60	50	86

(1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se

clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7 se indica la demanda de agua en riego por goteo para algunos cultivos adaptados a la serie Las Doscientas.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE LAS DOSCIENTAS (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
CEREZO	399	1150	1808	2090	1833	1292
LECHUGA PRIM.	446	1166				
MANZANO	437	1233	1953	2287	2091	1523
PERAL	437	1233	1953	2287	2091	1523
VID	381	1066	1663	1948	1781	1060

Es importante recalcar que para incorporar esta serie a la producción de frutales, se debe subsolar el suelo. Como el riego por goteo en general debe ser diario, el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, por lo que sólo se menciona la cantidad total de agua requerida por ha. durante un mes.

En el cuadro N° 8, se presenta el número de riegos por mes, para los sistemas de surcos, aspersión y platabanda, en algunos cultivos adaptados a la Serie Las Doscientas.

CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE LAS DOSCIENTAS.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
AJO	3	1	-	-	-	-	SURCO
ACELGA	2	3	8	-	-	-	SURCO
APIO	-	3	5	8	6	3	SURCO
ARVEJA	2	4	-	-	-	-	SURCO
CEBOLLA	3	4	5	-	-	-	SURCO
LECHUGA	2	6	-	-	-	-	SURCO
MAIZ (DULCE)	1	3	5	-	-	-	SURCO
MANI	2	3	7	-	-	-	SURCO
MELON	1	5	9	7	-	-	SURCO
PIMENTON	1	4	8	10	9	6	SURCO
PRADERA	3	6	8	9	8	4	ASPERSION
SANDIA	3	5	10	8	-	-	SURCO
TOMATE	1	3	7	8	6	3	SURCO
TRIGO	2	2	-	-	-	-	BORDE

SERIE : RAUQUEN

La serie Rauquén se distribuye principalmente entre el camino Corinto-La Orilla-Talca por el Norte, por el Sur-Oriente con el río Claro, y por el Poniente, con el Estero los Puercos, ocupa una superficie de 1.333,4 hectáreas del total de suelos regables del valle.

De topografía plana, ubicada sobre terrazas de río, con un 0.5% al 2% de pendiente, por su posición dentro del Valle son susceptibles a inundaciones no permanentes en algunos sectores. Son suelos profundos sobre 1,2 m., variando desde una textura franco arenosa a areno francosa en profundidad con un marcado aumento de las arcillas. Dentro del Valle constituyen los suelos de mayor aptitud agrícola.

En el cuadro N° 2 se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODO DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE RAUQUEN.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	30.3	12.1	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	30.3	12.1	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	35.3	14.1	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	40.3	16.1	SURCO Y ASPERSION
BROCOLI	0.30	50	20	35.3	14.1	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	35.3	14.1	SURCO Y ASPERSION
CEREZO	1.00	50	45	100.0	90.0	SURCO Y ASPERSION
LECHUGA	0.25	50	20	30.3	12.1	GOTEO, SURCO, BORDE
MAIZ	0.50	50	45	55.2	49.7	SURCO Y ASPERSION
MANI	0.30	50	38	35.1	26.7	SURCO
MANZANO	1.00	50	45	100.0	90.0	SURCO Y ASPERSION
MELON	0.30	50	38	35.1	26.7	GOTEO, SURCO, BORDE
PERAL	1.00	50	45	100.0	90.0	SURCO Y ASPERSION
PIMENTON	0.30	50	20	35.3	14.1	GOTEO, SURCO, BORDE
PRADERA	0.30	50	38	35.1	26.7	ASPERSION Y BORDE
SANDIA	0.20	50	38	24.1	18.3	SURCO Y ASPERSION
TOMATE	0.30	50	28	35.2	19.7	SURCO Y ASPERSION
TRIGO	0.50	50	38	55.3	42.0	BORDE Y ASPERSION
VID	0.38	50	38	43.2	32.8	GOTEO, SURCO, BORDE

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos regulares.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

2**CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS**

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro N° 1.

CUADRO N°1 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS RAUQUEN.

ESTRA-TA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm ³	HUM. APROV. mm	POROS. TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-25	FaA	24.96	10.61	1.68	60.3	36.4	22.9
b	25-68	FaA	23.59	11.77	1.70	84.4	35.6	
c	68 y más	Faa	21.60	11.10	1.59	53.4	39.8	

De acuerdo a las características de Profundidad, Humedad Aprovechable y Velocidad de Infiltración Básica, estos suelos no tendrían limitaciones para producir todo tipo de cultivos, considerando solamente las restricciones dadas por el clima.

De acuerdo a la información del cuadro, si por ejemplo queremos obtener el rendimiento potencial del Pimiento utilizando surcos, deberíamos regar en forma muy frecuente para reponer la pequeña Lámina de Agua dada por el Umbral de Riego. Debido a esto el riego por aspersion aparece como el método más adecuado. Si se riega por surcos, debemos considerar un Umbral de Riego del 50%, con el consiguiente riesgo para la productividad del cultivo.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben adecuarse en terreno, para cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCOS.

En el cuadro N° 3 se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos.

CUADRO N°3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE RAUQUEN.

CULTIVO	LARGO REPONER mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURC. m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	35	90	60	0.63	0.32	0.45
CHACRAS	65	135	98	0.63	0.32	0.98
FRUTALES	100	165	115	0.63	0.32	1.50

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan surcos rectos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas debe hacer surcos cortos, ya que estos requieren de riegos más frecuentes. En chacras debe utilizar surcos que no superen los 100 metros. Existen algunas modificaciones a este método, como surcos en contorno, zig-zag, tazas, surcos taqueados, para hacerlo mas eficiente y adaptarlos a las condiciones del suelo y del cultivo.

En esta serie de suelo el ancho de separación de los surcos no debe ser mayor

a 1,5 metro (frutales) y los largos varían desde 60 metros en hortalizas a 165 metros como máximo en frutales.

Para el riego por surco, la forma de conducir y aplicar el agua puede hacerse a través de acequias niveladas, utilizando sifones o tubos rectos, o a través de californiano fijo o móvil.

4.2 RIEGO POR BORDES (PLATABANDAS).

En el cuadro N° 4 se presentan los parámetros de diseño del riego por bordes (platabanda).

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO DE BORDES, ANCHO DE BORDES, PARA LA SERIE RAUQUEN, PENDIENTES 2% Y 1% Y TRES AGRUPACIONES DE CULTIVOS.

CULTIVO	LAMINA REPONER %	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS	35	100	70	12	9
PRADERAS Y CHACRAS	65	200	125	12	9
FRUTALES	100	300	180	12	9

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2%.

Para una mejor aplicación del agua de riego en surcos y bordes, es necesario

realizar un acondicionamiento del suelo, principalmente en base a la nivelación, pero con cortes que no superen los 15 cm. de suelo.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se presenta la Intensidad de Precipitación de acuerdo a la Velocidad de Infiltración Básica.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE RAUQUEN.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION (mm/hora)
22.90	20.61

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES, TIEMPO DE RIEGO, PARA LA SERIE RAUQUEN.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL % diámetro mojado		TIEMPO RIEGO min.
HORTALIZAS	21	35	60	50	193
CEREALES	21	65	60	50	190
FRUTALES	21	100	60	50	291

(1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

Para los suelos de la serie Rauquén, no es limitante la velocidad de infiltración básica para usar este tipo de riego. El viento, frecuente en el sector, es la principal

limitación, ya que baja la eficiencia.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7 se indica la demanda de agua en riego por goteo para algunos cultivos adaptados a la serie Rauquén.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE RAUQUEN (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
LECHUGA PRIM.	446	1166				
CEREZO	399	1150	1808	2090	1833	1292
MANZANO	437	1233	1953	2287	2091	1523
PERAL	437	1233	1953	2287	2091	1523
VID	381	1066	1663	1948	1781	1060

Como el riego por goteo en general debe ser diario, el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, sólo se menciona la cantidad de agua requerida por el cultivo por há. durante un mes.

5. DEMANDA DE AGUA POR METODO DE RIEGO

En el cuadro N° 8, se indica el número de riegos mensuales, para algunos cultivos adaptados a la serie Rauquén.

CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE RAUQUEN.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
ACELGA		3	5	-	-	-	SURCO
AJO	2	1	-	-	-	-	SURCO
APIO	-	2	3	6	5	3	SURCO
ARVEJA	1	3	-	-	-	-	SURCO
CEBOLLA	1	3	3	-	-	-	SURCO
LECHUGA	1	4	-	-	-	-	SURCO
MAIZ	1	2	3	-	-	-	SURCO
MANI	1	3	4	4	2	-	SURCO
MELON	-	4	5	5	-	-	SURCO
PIMENTON	1	2	5	6	6	4	SURCO
SANDIA	2	3	7	5	-	-	SURCO
TOMATE	1	2	4	5	4	2	SURCO

Es importante recalcar que usted debe comprobar y adaptar estas recomendaciones iniciales a sus suelos en particular de acuerdo a los parámetros de diseño de cada método de riego.

SERIE : MONTONERA

INTRODUCCION

Esta serie se distribuye en pequeños sectores, ocupando las posiciones más altas del área regada.

Son suelos en posición de Piedmont, plano inclinado con el 2% al 10% de pendiente, con una estrata impermeable situada entre los 20 y 45 cms de profundidad; presenta pedregosidad superficial.

Su principal limitación es la presencia de una estrata compactada, (Hardpan) que limita la posibilidad de diversificar los cultivos, y que difícilmente puede romperse con la práctica del subsolado.

En el valle ocupa una superficie de 865,8 hectáreas del total de la superficie regable.

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS MONTONERA.

ESTRATA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm ³	HUM. APROV. mm	POROS. TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-19	F	20.74	10.45	1.75	34.2	33.7	133.6
b	19-38	F	18.81	11.27	1.73	24.8	34.5	
c	38-56	FA	18.01	11.67	1.83	20.9	30.7	
d	56-82	FA	15.77	10.88	1.85	23.5	29.9	
e	82 y más	FA	16.71	9.82	1.76	23.5	33.3	

De acuerdo a las características de Profundidad, Humedad Aprovechable y Velocidad de Infiltración Básica, los cultivos que se pueden adaptar a esta serie, son cereales, praderas y hortalizas.

3 LAMINA DE AGUA A REPONER

En el cuadro N° 2 se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODO DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE MONTONERA.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	21.0	8.4	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	21.0	8.4	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	24.3	9.7	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	27.5	11.0	SURCO Y ASPERSION
BROCOLI	0.30	50	20	24.3	9.7	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	24.3	9.7	SURCO Y ASPERSION
LECHUGA	0.25	50	20	21.0	8.4	SURCO Y ASPERSION
PIMENTON	0.30	50	20	24.3	9.7	SURCO Y ASPERSION
PRADERA	0.30	50	38	24.3	18.5	SURCO Y ASPERSION
TRIGO	0.50	50	38	36.4	27.7	SURCO Y ASPERSION

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos inferiores a los potenciales.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

De acuerdo a la información del cuadro, la lámina de agua a reponer, en el caso de la acelga, por ejemplo, es muy pequeña, lo que obligaría a dar riegos por surco muy frecuentes si queremos obtener el rendimiento potencial. En este caso, lo más recomendable sería riego por aspersion.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando

técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

4 PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben adecuarse al terreno, para cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCO.

En el cuadro N° 3, se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos para esta serie.

CUADRO N°3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE MONTONERA.

CULTIVO	LARGO REPONER mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURC. m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	24	66	40	0.63	0.32	0.45
CHACRAS	42	100	70	0.63	0.32	0.90

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan surcos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas debe hacer surcos cortos, ya que estas requieren de riegos más frecuentes. En chacras debe utilizar surcos que no superen los 100 metros para que sea más eficiente el riego. Existen algunas modificaciones a este método para hacerlo más adecuado a las pendientes que presenta esta serie de suelos. Para ello se deben utilizar especialmente los surcos en contorno.

4.2 RIEGO POR BORDES (PLATABANDAS).

En el cuadro N° 4 se presentan los parámetros de diseño de riego por bordes.

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO DE BORDES Y ANCHO DE BORDES, PARA LA SERIE MONTONERA , PENDIENTES 2% Y 1%.

CULTIVO	LAMINA REPONER %	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS	24	80	50	12	9
CEREALES Y PRADERAS	42	120	75	12	9

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2%.

Tanto para el riego por surco como para el riego por platabanda, la forma de conducir y aplicar el agua puede hacerse a través de acequias niveladas, utilizando sifones o tubos rectos, o a través de californiano fijo o móvil.

Para una mejor aplicación del agua de riego, es necesario que se realice un acondicionamiento del suelo, principalmente en base a la nivelación, con cortes que no superen los 15 cm. de suelo, debido a la poca profundidad que presentan los suelos de esta serie.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se presenta la Intensidad de Precipitación que deben tener los aspersores, de acuerdo a la Velocidad de Infiltración de los suelos de la serie.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE MONTONERA.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION (mm/hora)
133.60	120.24

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES, Y TIEMPO DE RIEGO PARA LA SERIE MONTONERA.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL % diámetro mojado		TIEMPO RIEGO min.
HORTALIZAS	120	24	60	50	28
CEREALES	120	42	60	50	44

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

Cabe hacer notar la gran intensidad de precipitación que se requiere para regar, debido a la alta velocidad de infiltración básica del suelo, por la pedregosidad que presentan los suelos de esta serie.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7 se indica la demanda de agua en riego por goteo para algunos cultivos adaptados a la serie Montonera.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE MONTONERA (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
LECHUGA						
PRIM.	446	1166				

Como el riego por goteo en general debe ser diario, el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, sólo se menciona la cantidad de agua requerida por el cultivo por há. durante un mes.

5

DEMANDA DE AGUA POR METODO DE RIEGO

En el cuadro N° 8 se presenta el número de riegos por mes en algunos cultivos adaptados a esta serie.

**CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA
ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE MONTONERA.**

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
ACELGA	1	4	7	-	-	-	SURCO
AJO	2	1	-	-	-	-	SURCO
APIO	-	2	5	8	7	6	SURCO
ARVEJA	2	4	-	-	-	-	SURCO
CEBOLLA	2	4	5	-	-	-	SURCO
LECHUGA	2	5	-	-	-	-	SURCO

Para adaptar el método indicado en el cuadro a otros sistemas de riego, se debe tener en consideración que la eficiencia es diferente para cada uno de ellos.

SERIE : PENCAHUE

La serie Pencahue se encuentra ubicada principalmente en el Sector Lo Figueroa. Otro sector importante es el área limitada al Poniente y al Norte por la Loma Larga, al Oriente por el Camino El Peral, y al Sur con parte de la Serie Las Doscientas.

Ocupa una superficie de 821,3 hectáreas del total de la superficie regable del valle.

La posición dentro del Valle es alta (Piedmont), de topografía inclinada, entre el 2% y el 15% de pendiente. La profundidad varía entre los 25 a 50 cm., debido a la presencia de una estrata compactada que impide la buena infiltración de agua. Su limitante principal es su ubicación y la presencia del hardpan, que puede romperse con la práctica del subsolado, permitiendo el establecimiento de frutales.

2**CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS**

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro Nº 1.

CUADRO Nº1 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS PENCAHUE.

ESTRA-TA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm ³	HUM. APROV. mm	POROS. TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-25	FA	13.86	8.94	1.86	22.8	29.5	23.8
b	25-58	FaA	19.39	12.63	1.96	50.3	25.7	
c	58 y más	F	23.98	15.72	1.90	65.9	28.0	

De acuerdo a las características presentadas en el cuadro, se adaptan a esta serie de suelos las hortalizas, praderas, chacras y cereales. Con la práctica del subsolado se puede incorporar los suelos de esta serie a la producción de frutales.

En el cuadro N° 2 se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODO DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE PENCAHUE.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	11.5	4.6	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	11.5	4.6	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	14.8	5.9	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	18.0	7.2	SURCO Y ASPERSION
BROCOLI	0.30	50	20	14.8	5.9	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	14.8	5.9	SURCO Y ASPERSION
CEREZO	1.00	50	45	66.2	59.6	GOTEO, SURCO, BORDE
LECHUGA	0.25	50	20	11.5	4.6	SURCO Y ASPERSION
MAIZ	0.50	50	45	28.0	25.2	SURCO
MANI	0.30	50	38	14.7	11.2	SURCO Y ASPERSION
MELON	0.30	50	38	66.2	11.2	SURCO Y ASPERSION
MANZANO	1.00	50	45	14.7	59.6	GOTEO, SURCO, BORDE
PERAL	1.00	50	45	66.2	59.6	GOTEO Y SURCO
PIMENTON	0.30	50	20	14.8	5.9	SURCO Y ASPERSION
PRADERA	0.30	50	38	14.7	11.2	ASPERSION Y BORDE
SANDIA	0.20	50	38	9.2	7.0	SURCO Y ASPERSION
TOMATE	0.30	50	28	14.8	8.3	SURCO Y ASPERSION
TRIGO	0.50	50	38	28.0	21.3	BORDE Y ASPERSION
VID	0.38	50	38	20.0	15.2	GOTEO Y SURCO

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos regulares.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

De acuerdo a la información del cuadro, si queremos obtener el rendimiento potencial en cebolla, por ejemplo, debemos reponer cada vez una lámina muy pequeña

para regar por surcos, lo que haría inadecuado este método. El riego por aspersion se presenta como el método óptimo. Si regamos por surcos, tendríamos que considerar un Umbral de Riego de un 50%, lo que implica afectar el rendimiento potencial.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

4 PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben adecuarse en terreno, para cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCOS.

En el cuadro N° 3, se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos.

CUADRO N°3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE PENCAHUE.

CULTIVO	LARGO REPONER mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURC. m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	15	40	30	0.63	0.32	0.45
CHACRAS	35	90	60	0.63	0.32	0.90
FRUTALES	66	132	90	0.63	0.32	1.50

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan surcos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas debe hacer surcos cortos, ya que estas requieren de riegos más frecuentes. En chacras debe utilizar surcos que no superen los 90 metros. Para esta serie, que tiene suelos de alta pendiente, se deben hacer surcos en contorno, para evitar la erosión.

En esta serie de suelo el ancho de separación de los surcos no debe ser mayor a 1,5 metros (frutales) y los largos varían desde 30 metros en hortalizas a 132 metros como máximo en frutales.

4.2 RIEGO POR BORDES (PLATABANDAS).

En el cuadro N° 4 se presentan los parámetros de diseño del riego por bordes (platabanda).

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO DE BORDES, ANCHO DE BORDES, CON PENDIENTES DE 2% Y 1% Y TRES AGRUPACIONES DE CULTIVOS PARA LA SERIE PENCAHUE.

CULTIVO	LAMINA REPONER %	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS	15	50	30	12	9
CEREALES Y PRADERAS	35	110	70	12	9
FRUTALES	666	200	120	12	9

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2%.

Para una mejor aplicación del agua de riego, es necesario que tanto para el riego por surco y platabanda se realice un acondicionamiento del suelo, principalmente en base a la nivelación, pero con cortes que no superen los 15 cm. de suelo, considerando que estos suelos tienen poca profundidad.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se indica la Intensidad de Precipitación Máxima para la serie Pencahue, de acuerdo a la Velocidad de Infiltración Básica.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE PENCAHUE.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION (mm/hora)
23.80	20.74

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES, Y TIEMPO DE RIEGO PARA LA SERIE PENCAHUE.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL % diámetro mojado		TIEMPO RIEGO min.
HORTALIZAS PRADERAS Y CHACRAS	21	15	60	50	42
FRUTALES	21	31	60	50	98
	21	66	60	50	186

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7, se presentan la demanda de agua en m³/há al mes, de riego por goteo en algunos cultivos adaptados a la serie Pencahue.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE PENCAHUE (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
LECHUGA PRIM.	446	1166				
CEREZO	399	1150	1808	2090	1833	1292
MANZANO	437	1233	1953	2287	2091	1523
PERAL	437	1233	1953	2287	2091	1523
VID	381	1066	1663	1948	1781	1060

Como el riego por goteo en general debe ser diario y el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, sólo se menciona la cantidad de agua requerida por el cultivo por há. durante un mes.

En el cuadro N° 8 se presenta el número de riegos por mes en los cultivos regados por surco y bordes

CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE PENCAHUE.

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
ACELGA	2	7	13	-	-	-	SURCO
AJO	4	3	-	-	-	-	SURCO
APIO	-	4	7	-	-	-	SURCO
ARVEJA	3	6	-	-	-	-	SURCO
CEBOLLA	4	6	8	-	-	-	SURCO
LECHUGA	3	9	-	-	-	-	SURCO
MAIZ	1	5	6	-	-	-	SURCO
MANI	2	6	10	9	7	-	SURCO
MELON	2	8	13	11	-	-	SURCO
PIMENTON	2	7	11	15	14	9	SURCO
PRADERA	5	8	12	14	13	5	BORDE
SANDIA	4	9	17	13	-	-	SURCO
TOMATE	2	4	10	12	10	5	SURCO

Para adaptar el método indicado en el cuadro a otros sistemas de riego, se debe tener en consideración que la eficiencia es diferente para cada uno de ellos.

SERIE : CUNCULEN

La serie Cunculén se distribuye principalmente entre el camino Las Doscintas por el Poniente, Cerro Quepo por el Oriente, Estero Tutucura por el Norte y Estero Cunculén por el Sur, ocupando una superficie de 1046,3 hectáreas del total regable del valle.

Son suelos derivados de arenisca compactada, en posición de terraza remanente intermedia. Son suelos planos dentro de su posición, de pendientes entre 1 a 5%, delgados, ya que presentan una estrata compactada entre los 10 a 20 cm., la cual puede romperse a través de un subsolado para obtener una profundidad de suelo efectiva mayor.

2

CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS CUNCULEN.

ESTRA-TA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm ³	HUM. APROV. mm	POROS. TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-95	F	19.05	10.30	1.60	12.6	39.4	46.0
b	9-49	F	17.45	10.01	1.72	51.2	34.8	
c	49-78	FA	18.38	12.40	1.70	29.5	35.6	
d	78 y más	FA	17.05	10.43	1.69	24.6	35.9	

De acuerdo a las características de Profundidad, Humedad Aprovechable y Velocidad de Infiltración, las praderas, hortalizas, chacras y cereales se adaptan a esta serie. Con la práctica del subsolado se puede incorporar la producción de frutales.

En el cuadro N° 2 se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODO DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE CUNCULEN.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	11.5	6.6	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	16.5	6.6	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	19.8	7.9	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	23.0	9.2	SURCO Y ASPERSION
BROCOLI	0.30	50	20	19.8	7.9	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	19.8	7.9	SURCO Y ASPERSION
CEREZO	1.00	50	45	59.0	53.1	GOTEO, Y SURCO,
LECHUGA	0.25	50	20	16.5	6.6	SURCO Y ASPERSION
MAIZ	0.50	50	45	32.4	29.2	SURCO
MANI	0.30	50	38	19.7	15.0	SURCO Y ASPERSION
MANZANO	1.00	50	45	59.0	53.1	GOTEO Y SURCO
MELON	0.30	50	38	19.7	15.0	GOTEO Y ASPERSION
PERAL	1.00	50	45	59.0	53.1	GOTEO Y SURCO
PIMENTON	0.30	50	20	19.8	7.9	SURCO Y ASPERSION
PRADERA	0.30	50	38	19.7	15.0	ASPERSION Y BORDE
SANDIA	0.20	50	38	13.2	10.1	SURCO Y ASPERSION
TOMATE	0.30	50	28	19.6	11.1	SURCO Y ASPERSION
TRIGO	0.50	50	38	32.4	24.6	BORDE Y ASPERSION
VID	0.38	50	38	24.9	18.9	GOTEO Y SURCO

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos regulares.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

De acuerdo a la información del cuadro N° 2, para obtener el rendimiento máximo en lechuga, por ejemplo, con un 20% de Umbral de Riego, se deben reponer 6,6

mm de agua, cantidad muy pequeña que hace difícil el riego por surcos. Esto implica que el riego más adecuado sería por aspersión. Para distanciar el riego por surcos, se tendría que considerar un Umbral de Riego de un 50%, con el consiguiente impacto en la calidad del producto cosechado.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

4 PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben adecuarse en terreno, para cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCOS.

En el cuadro N° 3 se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos.

CUADRO N°3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE CUNCULEN.

CULTIVO	LARGO REPONER mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURC. m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	20	48	35	0.63	0.32	0.45
CHACRAS	38	115	85	0.63	0.32	0.90
FRUTALES	59	125	90	0.63	0.32	1.50

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan surcos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas, estos no deben tener un largo superior a 35 mts. En chacras debe utilizar surcos que no superen los 115 metros para que el riego sea más eficiente. Se pueden utilizar algunas modificaciones a este método para hacerlo mas eficiente, como los surcos en contorno, zig-zag, taqueados y tazas.

En esta serie de suelo el ancho de separación de los surcos no debe ser

mayor a 1,5 metros (frutales) y los largos varían desde 35 metros en hortalizas a 125 metros como máximo en frutales.

4.2 RIEGO POR BORDES (PLATABANDAS).

En el cuadro N° 4 se presentan los parámetros de diseño de riego para bordes.

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO DE BORDES, ANCHO DE BORDES, CON PENDIENTES DE 2% Y 1% PARA TRES AGRUPACIONES DE CULTIVOS EN LE SERIE CUNCULEN.

CULTIVO	LAMINA REPONER %	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS	20	60	50	12	9
CEREALES Y PRADERAS	38	110	82	12	9
FRUTALES	59	220	130	12	9

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2 por ciento.

Tanto para el riego por surco como para el riego por platabanda, la forma de conducir y aplicar el agua puede hacerse a través de acequias niveladas, utilizando sifones o tubos rectos, o a través de californiano fijo o móvil.

Para una mejor aplicación del agua de riego, es necesario realizar, tanto para

el riego por surco como por platabanda, un acondicionamiento del suelo, principalmente en base a la nivelación, teniendo en esta serie de suelos, una gran precaución por ser suelos muy delgados.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se indica la Intensidad de Precipitación de acuerdo a la Velocidad de Infiltración Básica de la serie Cunculén.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE PENCAHUE.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION (mm/hora)
46.00	41.40

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES, TIEMPO DE RIEGO, PARA LA SERIE CUNCULEN.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL % diámetro mojado		TIEMPO RIEGO min.
HORTALIZAS PRADERAS Y CHACRAS	41	20	60	50	29
FRUTALES	41	38	60	50	54
	41	59	60	50	85

(1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se

clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

Es importante considerar la limitación que significa el viento para el uso del método de riego por aspersión.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7 se indica la demanda de agua en m³/há al mes, para el riego por goteo, de algunos cultivos de la serie Cunculén.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE CUNCULEN (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
LECHUGA PRIM.	446	1166				
CEREZO	399	1150	1808	2090	1833	1292
MANZANO	437	1233	1953	2287	2091	1523
PERAL	437	1233	1953	2287	2091	1523
VID	381	1066	1663	1948	1781	1060

Como el riego por goteo en general debe ser diario, el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, sólo se menciona la cantidad de agua requerida por el cultivo por há. durante un mes.

DEMANDA DE AGUA POR METODO DE RIEGO

En el cuadro N° 8 se presenta el número de riegos por mes en los cultivos regados por surco y borde.

CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE CUNCULEN.

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
ACELGA	2	4	9	-	-	-	SURCO
AJO	2	2	-	-	-	-	SURCO
APIO	-	3	5	10	9	7	SURCO
ARVEJA	2	5	-	-	-	-	SURCO
CEBOLLA	3	5	6	-	-	-	SURCO
LECHUGA	3	6	-	-	-	-	SURCO
MAIZ	1	4	5	-	-	-	SURCO
MANI	2	4	8	6	5	-	SURCO
MELON	1	6	10	8	-	-	SURCO
PIMENTON	1	5	9	11	10	7	SURCO
PRADERA	3	6	9	11	9	5	BORDE
SANDIA	3	6	11	10	-	-	SURCO
TOMATE	1	4	7	9	7	4	SURCO

El número de riegos corresponde al método que se indica. Al considerar otro sistema, debe tenerse en cuenta los parámetros de diseño analizados con anterioridad.

SERIE : LOS PUERCOS

INTRODUCCION

La serie Los Puercos se distribuye principalmente en sectores aledaños al Estero del mismo nombre, a lo largo de todo el valle, y es la de mayor importancia en cuanto a superficie, ocupando 4.213,7 hectáreas del total regable.

Son suelos planos, ubicado en la terraza del Estero Los Puercos, con una pendiente de 0.5% al 2%, de posición baja. Son suelos profundos sobre 1.20 m.

Dentro del Valle es la de mayor aptitud agrícola junto con la Serie Rauquén.

Su principal limitante es que, dada su posición a orillas del estero, sufre de constantes inundaciones cuando se producen precipitaciones abundantes.

2**CARACTERÍSTICAS FÍSICO HIDRICAS**

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS LOS PUERCOS.

ESTRA-TA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm^3	HUM. APROV. mm	POROS. TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-23	F	21.09	10.09	1.71	43.3	35.2	35.4
b	23-58	F	19.77	10.53	1.70	50.8	35.6	
c	58-89	F	19.05	11.13	1.69	41.5	36.0	
d	89 y más	F	20.38	11.56	1.74	16.8	24.0	

De acuerdo a estas características los cultivos no tendrían limitantes para su producción, excepto por las inundaciones que sufren estos suelos, que limitan la época de siembra y provocan problemas de drenaje.

LAMINA DE AGUA A REPONER

En el cuadro N° 2 se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODO DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE LOS PUERCOS.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	23.0	9.2	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	23.0	9.2	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	26.8	10.7	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	30.3	12.1	SURCO Y ASPERSION
BROCOLI	0.30	50	20	26.8	10.7	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	26.8	10.7	SURCO Y ASPERSION
CEREZO	1.00	50	45	76.2	68.6	GOTEO, Y SURCO,
LECHUGA	0.25	50	20	23.0	9.2	SURCO Y ASPERSION
MAIZ	0.50	50	45	41.2	37.1	SURCO
MANI	0.30	50	38	26.7	20.3	SURCO Y ASPERSION
MANZANO	1.00	50	45	76.2	68.6	GOTEO Y SURCO
MELON	0.30	50	38	26.7	20.3	GOTEO Y ASPERSION
PERAL	1.00	50	45	76.2	68.6	GOTEO Y SURCO
PIMENTON	0.30	50	20	26.8	10.7	SURCO Y ASPERSION
PRADERA	0.30	50	38	26.7	20.3	ASPERSION Y BORDE
SANDIA	0.20	50	38	18.8	14.3	SURCO Y ASPERSION
TOMATE	0.30	50	28	26.8	15.0	SURCO Y ASPERSION
TRIGO	0.50	50	38	41.2	31.3	BORDE Y ASPERSION
VID	0.38	50	38	32.5	24.7	GOTEO Y SURCO

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos regulares.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

Del cuadro se desprende que si, por ejemplo, queremos obtener el rendimiento potencial de ajo utilizando surcos, tendríamos que regar en forma muy

frecuente para reponer la pequeña lámina de agua. Debido a esto el riego por aspersión aparece como el método más adecuado. Sin embargo si se quiere regar por surcos debemos considerar un umbral de riego de un 50%, con el consiguiente riesgo para la productividad del cultivo.

En el caso del melón las láminas de agua a reponer son mayores y no existen diferencias significativas entre ambas, respecto al umbral de riego. El riego por surcos se podría aplicar, teniendo siempre en consideración los parámetros de diseño de métodos de riego que se mencionan más adelante.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

4 PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben adecuarse al terreno, para cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCOS.

En el cuadro N° 3 se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos.

CUADRO N°3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE LOS PUERCOS.

CULTIVO	LARGO REPONER mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURC. m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	27	70	44	0.63	0.32	0.45
CHACRAS	48	120	82	0.63	0.32	0.90
FRUTALES	76	145	95	0.63	0.32	1.50

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan surcos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas debe construir surcos cortos, ya que estas requieren de riegos más frecuentes. En chacras debe utilizar surcos que no superen los 120 metros para que el riego sea más eficiente.

En esta serie de suelo el ancho de separación de los surcos no debe ser mayor a 1,5 metros (frutales) y los largos varían desde 44 metros en hortalizas a 145 metros como máximo en frutales.

4.2 RIEGO POR BORDES (PLATABANDAS).

En el cuadro N° 4 se presentan los parámetros de diseño para el riego por bordes (platabandas).

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO DE BORDES, ANCHO DE BORDES, CAUDAL UNITARIO, PARA LA SERIE LOS PUERCOS, PENDIENTES 2% Y 1% Y TRES AGRUPACIONES DE CULTIVOS.

CULTIVO	LAMINA REPONER mm	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS	27	82	50	12	9
CEREALES Y PRADERAS	48	150	82	12	9
FRUTALES	76	220	130	12	9

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2%.

Tanto para el riego por surco como para el riego por platabandas, la forma de conducir y aplicar el agua puede hacerse a través de acequias niveladas, utilizando sifones o tubos rectos, o a través de californiano fijo o móvil.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se indica la Intensidad de Precipitación de acuerdo a la Velocidad de Infiltración Básica de la serie Los Puercos.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE LOS PUERCOS.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION (mm/hora)
34.40	31.86

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES, TIEMPO DE RIEGO, PARA LA SERIE LOS PUERCOS.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL % diámetro mojado		TIEMPO RIEGO min.
HORTALIZAS PRADERAS Y CHACRAS FRUTALES	32	27	60	50	47
	32	48	60	50	93
	32	66	60	50	144

(1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

La principal limitante para el sector, aparte del costo de operación, lo constituyen los fuertes vientos que hacen disminuir la eficiencia del método.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7 se indica la demanda de agua en m³/há al mes, para el riego por goteo, de algunos cultivos de la serie Los Puercos.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE LOS PUERCOS (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
LECHUGA PRIM.	446	1166				
CEREZO	399	1150	1808	2090	1833	1292
MANZANO	437	1233	1953	2287	2091	1523
PERAL	437	1233	1953	2287	2091	1523
VID	381	1066	1663	1948	1781	1060

Como el riego por goteo en general debe ser diario, el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, sólo se menciona la cantidad de agua requerida por el cultivo por há. durante un mes.

DEMANDA DE AGUA POR METODO DE RIEGO

En el cuadro N° 8 se presenta el numero de riegos por mes en los cultivos regados por surcos.

CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE LOS PUERCOS.

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
ACELGA	1	4	6	-	-	-	SURCO
AJO	2	1	-	-	-	-	SURCO
APIO	2	4	8	6	5	3	SURCO
ARVEJA	1	4	-	-	-	-	SURCO
CEBOLLA	2	4	4	-	-	-	SURCO
LECHUGA	2	4	-	-	-	-	SURCO
MAIZ	1	3	4	-	-	-	SURCO
MANI	2	2	6	5	4	-	SURCO
MELON	1	4	8	5	-	-	SURCO
PIMENTON	1	3	8	8	8	5	SURCO
PRADERA	3	4	7	7	7	4	BORDE
SANDIA	2	5	8	6	-	-	SURCO
TOMATE	1	3	5	7	5	3	SURCO

Si se quiere adaptar estos métodos a otros sistemas de riego, se debe considerar los parámetros de diseño de riego analizados anteriormente.

SERIE : CABRERIA

1. INTRODUCCION

La serie Cabrería se ubica en el Sector Cabrería, entre la Serie Montonera y camino a Cabrería por el Poniente, cercana al Estero Los Puercos por el Oriente, con el Estero Los Puercos por el Oriente, con el Estero Botalcura por el Norte y con el Sector Matancilla por el Sur. Ocupa una superficie de 550,5 hectáreas del total regable del valle.

Son suelos de origen coluvial, estratificados; moderadamente profundos, en posición de plano inclinado, de pendientes entre un 2 y 10%. Son de profundidad moderada (45 a 60 cm.), limitados por estratas compactadas, que impiden una buena infiltración del agua.

La principal limitante de esta serie es su pendiente, y con la práctica del subsolado es posible obtener mayor profundidad efectiva del suelo e incorporarla a la producción de frutales.

2

CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro N°

1.

CUADRO N° 1 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS CABRERIA.

ESTRA-TA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm ³	HUM. APROV. mm	POROS. TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-20	F	24.24	10.37	1.65	45.8	37.5	49.4
b	23-53	FL	22.97	8.86	1.67	77.8	36.7	
c	53 y más	F	19.81	7.51	1.76	101.7	33.3	

De acuerdo a las características de Profundidad, Humedad Aprovechable y Velocidad de Infiltración Básica, los cultivos que se adaptan a esta serie son las praderas, hortalizas, chacras y cereales. Con la práctica del subsolado se puede incorporar esta serie a la producción de frutales.

LAMINA DE AGUA A REPONER

En el cuadro N° 2 se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODO DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE CABRERIA.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	28.8	11.5	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	28.8	11.5	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	34.8	13.9	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	40.5	13.2	SURCO Y ASPERSION
BROCOLI	0.30	50	20	34.8	13.9	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	34.8	13.9	SURCO Y ASPERSION
CEREZO	1.00	50	45	112.7	101.4	GOTEO,Y SURCO,
LECHUGA	0.25	50	20	28.8	11.5	SURCO Y ASPERSION
MAIZ	0.50	50	45	58.2	52.4	SURCO
MANI	0.30	50	38	34.7	26.4	SURCO Y ASPERSION
MANZANO	1.00	50	45	112.7	101.4	GOTEO Y SURCO
MELON	0.30	50	38	34.7	26.4	GOTEO Y ASPERSION
PERAL	1.00	50	45	112.7	101.4	GOTEO Y SURCO
PIMENTON	0.30	50	20	34.8	13.9	SURCO Y ASPERSION
PRADERA	0.30	50	38	34.7	26.4	ASPERSION Y BORDE
SANDIA	0.20	50	38	22.9	17.4	SURCO Y ASPERSION
TOMATE	0.30	50	28	34.6	19.4	SURCO Y ASPERSION
TRIGO	0.50	50	38	58.3	44.3	BORDE Y ASPERSION
VID	0.38	50	38	44.1	33.5	GOTEO Y SURCO

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos regulares.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

Si tomamos como ejemplo, del cuadro, el cultivo de la acelga, la lámina a

reponer para obtener el rendimiento potencial (a un 20% de Umbral de Riego) es muy pequeña, lo que obligaría a riegos muy frecuentes. Por lo anterior, el método más adecuado es el riego por aspersión. Al regar por surcos, deberíamos aumentar el Umbral de Riego a un 50%, con la consiguiente disminución del rendimiento.

Como usted puede observar la cantidad de agua requerida por las plantas aumenta, a medida que esta tiene un mayor desarrollo radicular, por lo que es importante considerar la rotación de la temporada a fin de que el agua no sea limitante en la producción.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

4 PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben adecuarse al terreno, para cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCOS.

En el cuadro N° 3 se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos.

CUADRO N°3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE CABRERIA.

CULTIVO	LARGO REPONER mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURC. m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	35	90	60	0.63	0.32	0.45
CHACRAS	69	135	92	0.63	0.32	0.90
FRUTALES	113	180	120	0.63	0.32	1.50

(1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan surcos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas debe hacer surcos cortos, ya que estas requieren de riegos más frecuentes. En chacras debe utilizar surcos que no superen los 135 metros para que el riego sea más eficiente.

En esta serie, la pendiente es una de sus principales limitantes, por lo que es necesario utilizar los surcos en contornos para evitar la erosión.

El ancho de separación de los surcos no debe ser mayor a 1,5 metros

(frutales) y los largos varían desde 60 metros en hortalizas a 180 metros como máximo en frutales.

4.2 RIEGO POR BORDES.

En el cuadro N° 4 se presentan los parámetros de diseño para el riego por bordes (platabandas).

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO DE BORDES, ANCHO DE BORDES, CAUDAL UNITARIO, PARA LA SERIE CABRERIA, PENDIENTES 2% Y 1% Y TRES AGRUPACIONES DE CULTIVOS.

CULTIVO	LAMINA REPONER mm	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS CEREALES Y PRADERAS	35	110	70	12	9
FRUTALES	69	200	125	12	9
	113	330	210	12	9

(1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2%.

Tanto para el riego por surco como para el riego por platabanda, la forma de conducir y aplicar el agua puede hacerse a través de acequias niveladas, utilizando sifones o tubos rectos, o a través de californiano fijo o móvil.

Como este método necesita un suelo parejo, para acondicionarlo se requiere nivelación, considerando que los cortes no deben superar los 15 cm.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se indica la Intensidad de Precipitación de acuerdo a la Velocidad de Infiltración Básica de la serie Cabrería.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE CABRERIA.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION (mm/hora)
94.40	44.46

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES, TIEMPO DE RIEGO, PARA LA SERIE CABRERIA.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL % diámetro mojado		TIEMPO RIEGO min.
HORTALIZAS PRADERAS Y CHACRAS	45	35	60	50	47
FRUTALES	45	69	60	50	93
	45	113	60	50	152

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7 se indica la demanda de agua en m³/há al mes, para el riego por goteo, de algunos cultivos de la serie Cabrería.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE CABRERIA (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
LECHUGA PRIM.	446	1166				
CEREZO	399	1150	1808	2090	1833	1292
MANZANO	437	1233	1953	2287	2091	1523
PERAL	437	1233	1953	2287	2091	1523
VID	381	1066	1663	1948	1781	1060

Como el riego por goteo en general debe ser diario, el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, sólo se menciona la cantidad de agua requerida por el cultivo por há. durante un mes.

DEMANDA DE AGUA POR METODO DE RIEGO

En el cuadro N° 8 se presenta el numero de riegos por mes en los cultivos regados por surcos y borde.

CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE CABRERIA.

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
ACELGA	1	3	5	-	-	-	SURCO
AJO	2	1	-	-	-	-	SURCO
APIO	-	2	3	6	5	4	SURCO
ARVEJA	1	3	-	-	-	-	SURCO
CEBOLLA	1	3	3	-	-	-	SURCO
LECHUGA	1	4	-	-	-	-	SURCO
MAIZ	-	3	2	-	-	-	SURCO
MANI	1	3	4	4	3	-	SURCO
MELON	-	4	6	4	-	-	SURCO
PIMENTON	1	2	5	7	5	4	SURCO
PRADERA	2	4	5	6	5	3	BORDE
SANDIA	2	4	6	6	-	-	SURCO
TOMATE	1	2	4	5	-	2	SURCO

Si se quiere adaptar estos métodos a otros sistemas de riego, se debe considerar los parámetros de diseño de riego analizados anteriormente.

SERIE : TUTUCURA

INTRODUCCION

La serie Tutucura se distribuye a lo largo de todo el Valle, presentándose en mayor proporción en el sector de las parcelas Las Doscientas, aledaños al Estero Los Puercos; posteriormente cruza el camino Pencahue-Gualleco, y se prolonga cercano al Estero Las Tizas.

Ocupa una superficie de 2.020,2 hectáreas del total regable del valle.

Son suelos moderadamente profundos a profundos, color pardo a pardo obscuro, de textura franco a franco arcillo limosa. Son de posición baja, con pendientes entre 1 y 5%. La profundidad de suelo varía entre los 80 y 120 cm., limitando por una estrata de arenisca compactada.

La principal limitante de esta serie es su cercanía al estero Los Puercos, ya que se inundan al haber abundantes precipitaciones.

LAMINA DE AGUA A REPONER

En el cuadro N° 2 se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODO DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE TUTUCURA.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	21.3	8.5	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	21.3	8.5	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	25.0	10.0	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	28.0	11.2	SURCO Y ASPERSION
BROCOLI	0.30	50	20	25.0	10.0	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	25.0	10.0	SURCO Y ASPERSION
CEREZO	1.00	50	45	67.1	60.4	GOTEO, Y SURCO,
LECHUGA	0.25	50	20	21.3	8.5	SURCO Y ASPERSION
MAIZ	0.50	50	45	40.0	36.0	SURCO
MANI	0.30	50	38	25.1	19.1	SURCO Y ASPERSION
MANZANO	1.00	50	45	67.1	60.4	GOTEO Y SURCO
MELON	0.30	50	38	67.1	19.1	GOTEO Y ASPERSION
PERAL	1.00	50	45	67.1	60.4	GOTEO Y SURCO
PIMENTON	0.30	50	20	25.0	10.0	SURCO Y ASPERSION
PRADERA	0.30	50	38	25.1	19.1	ASPERSION Y BORDE
SANDIA	0.20	50	38	17.6	13.4	SURCO Y ASPERSION
TOMATE	0.30	50	28	25.2	14.1	SURCO Y ASPERSION
TRIGO	0.50	50	38	40.0	30.4	BORDE Y ASPERSION
VID	0.38	50	38	31.1	23.6	GOTEO Y SURCO

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos regulares.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

2**CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS**

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro Nº 1.

CUADRO Nº 1 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS TUTUCURA

ESTRA-TA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm ³	HUM. APROV. mm	POROS. TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-19	F	23.78	13.07	1.66	33.8	37.1	34.4
b	19-57	F	21.34	12.78	1.74	56.6	34.0	
c	57 y más	F	16.82	10.75	1.68	43.8	36.4	

De acuerdo a las características de Profundidad, Humedad Aprovechable y Velocidad de Infiltración Básica, se adaptan a esta serie las praderas, hortalizas, chacras y cereales. Aún cuando son suelos con una mayor profundidad, debe realizarse la práctica del subsolado para incorporar esta serie a la producción de frutales.

De acuerdo a la información del cuadro, si queremos, por ejemplo, obtener el rendimiento potencial de cebolla utilizando surcos, deberíamos regar en forma muy frecuente para reponer la pequeña Lámina de Agua dada por el Umbral de Riego. Debido a esto el riego por aspersión aparece como el método más adecuado. Si se riega por surcos, debemos considerar un Umbral de Riego del 50%, con el consiguiente riesgo para la productividad del cultivo.

Como usted puede observar, la cantidad de agua requerida por las plantas aumenta a medida que esta tiene una mayor profundidad radicular, por lo que es importante adecuar la rotación de la temporada para que el agua no sea limitante en la producción.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

4 PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben ajustarse en terreno, para cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCOS.

En el cuadro N° 3 se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos.

CUADRO N°3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE TUTUCURA.

CULTIVO	LARGO REPONER mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURC. m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	25	60	40	0.63	0.32	0.45
CHACRAS	46	110	88	0.63	0.32	0.90
FRUTALES	523	122	85	0.63	0.32	1.50

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan surcos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas debe hacer surcos cortos, ya que estas requieren de riegos más frecuentes. En chacras debe utilizar surcos que no superen los 110 metros para que el riego sea más eficiente.

En esta serie de suelo el ancho de separación de los surcos no debe ser

mayor a 1,5 metros (frutales) y los largos varían desde 40 metros en hortalizas a 122 metros como máximo en frutales.

4.2 RIEGO POR BORDES (PLATABANDAS).

En el cuadro N° 4 se presentan los parámetros de diseño para el riego por bordes (platabandas).

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO DE BORDES, ANCHO DE BORDES, CAUDAL UNITARIO, PARA LA SERIE TUTUCURA, PENDIENTES 2% Y 1% Y TRES AGRUPACIONES DE CULTIVOS.

CULTIVO	LAMINA REPONER mm	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS	25	80	50	12	9
CEREALES Y PRADERAS	46	146	78	12	9
FRUTALES	52	156	84	12	9

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2%.

Tanto para el riego por surco como para el riego por platabanda, la forma de conducir y aplicar el agua puede hacerse a través de acequias niveladas, utilizando sifones o tubos rectos, o a través de californiano fijo o móvil.

Para una mejor aplicación del agua de riego, es necesario que tanto para el

riego por surco y platabanda se realice un acondicionamiento del suelo, principalmente en base a la nivelación, pero con cortes que no superen los 15 cm. de suelo.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se indica la Intensidad de Precipitación de acuerdo a la Velocidad de Infiltración Básica de la serie Tutucura.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE TUTUCURA.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION (mm/hora)
34.40	30.96

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES, TIEMPO DE RIEGO, PARA LA SERIE TUTUCURA.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL % diámetro mojado		TIEMPO RIEGO min.
HORTALIZAS PRADERAS Y CHACRAS	31	25	60	50	49
FRUTALES	31	46	60	50	89
	31	52	60	50	101

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

Se debe tener presente que una limitante importante para utilizar este método

de riego, son los vientos fuertes que bajan la eficiencia de riego.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7 se indica la demanda de agua en m³/há al mes, para el riego por goteo, de algunos cultivos de la serie Tutucura.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE TUTUCURA (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
LECHUGA PRIM.	446	1166				
CEREZO	399	1150	1808	2090	1833	1292
MANZANO	437	1233	1953	2287	2091	1523
PERAL	437	1233	1953	2287	2091	1523
VID	381	1066	1663	1948	1781	1060

Como el riego por goteo en general debe ser diario, el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, sólo se menciona la cantidad de agua requerida por el cultivo por há. durante un mes.

En el cuadro N° 8 se presenta el número de riegos por mes en los cultivos regados por surcos y borde.

CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE TUTUCURA.

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
ACELGA	1	4	7	-	-	-	SURCO
AJO	2	1	-	-	-	-	SURCO
APIO	-	2	5	8	7	5	SURCO
ARVEJA	2	3	-	-	-	-	SURCO
CEBOLLA	2	4	5	-	-	-	SURCO
LECHUGA	2	5	-	-	-	-	SURCO
MAIZ	1	3	4	-	-	-	SURCO
MANI	2	3	6	5	4	-	SURCO
MELON	1	5	7	7	-	-	SURCO
PIMENTON	1	4	7	8	8	6	SURCO
PRADERA	3	5	7	8	7	4	BORDE
SANDIA	2	5	9	7	-	-	SURCO
TOMATE	1	3	6	7	5	3	SURCO

Si se quiere adaptar estos métodos a otros sistemas de riego, se debe considerar los parámetros de diseño de riego analizados anteriormente.

SERIE : QUEPO

INTRODUCCION

Esta serie se ubica principalmente desde el predio El Peral al Oriente, una vez pasado uno de los afluentes del Estero Cunculén.

Ocupa una superficie de 84,4 hectáreas del total regable del valle.

Son suelos de color pardo oscuro, de textura franco-arcillosa a arcillosa en superficie. Esta serie se ubica en una posición intermedia a alta con el 2% al 10% de pendiente. Son suelos delgados con profundidades no mayores a 20 cm., por lo que su productividad se ve limitada, como así mismo el cultivo de frutales.

Su principal limitante es la poca profundidad del suelo, debido a la presencia de una estrata compactada (hardpan) que no es posible solucionar con la practica del subsolado.

2**CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS**

Las características físico-hídricas de esta serie se presentan en el cuadro N° 1.

CUADRO N°1 CARACTERISTICAS FISICO HIDRICAS DE LA SERIE DE SUELOS QUEPO.

ESTRA-TA	PROF. (cm)	TEXT.	C.C. %	PMP %	Dap gr/cm ³	HUM. APROV. mm	POROS. TOTAL %	V.I. BAS mm/h
a	0-21	F	17.43	8.881	1.62	29.1	38.6	1.1
b	21-43	FA	16.02	7.87	1.78	32.6	32.6	
c	43 y más	FA	16.19	18.24	1.98	93.2	25.0	

De acuerdo a las características de Profundidad, Humedad Aprovechable y Velocidad de Infiltración Básica, los cultivos que se pueden adaptar a esta serie son las hortalizas, praderas y cereales.

En el cuadro N° 2 se presentan las láminas de agua a reponer, para algunos cultivos que se adaptan a esta serie.

CUADRO N° 2 LAMINAS DE AGUA A REPONER, UMBRAL DE RIEGO, PROFUNDIDAD RADICULAR Y METODO DE RIEGO MAS ADECUADOS PARA LOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE QUEPO.

CULTIVO	PROF (m)	U. RIEGO %		LAMINA DE AGUA (mm)		METODOS DE RIEGO ADECUADOS
		1	2	1	2	
AJO	0.25	50	20	21.3	7.0	SURCO Y ASPERSION
ACELGA	0.25	50	20	21.3	7.0	SURCO Y ASPERSION
APIO	0.30	50	20	25.0	8.5	SURCO Y ASPERSION
ARVEJA	0.35	50	20	28.0	10.0	SURCO Y ASPERSION
BROCOLI	0.30	50	20	25.0	8.5	SURCO Y ASPERSION
CEBOLLA	0.30	50	20	25.0	8.5	SURCO Y ASPERSION
LECHUGA	0.25	50	20	21.3	7.0	SURCO Y ASPERSION
PIMENTON	0.30	50	20	25.0	8.5	SURCO Y ASPERSION
PRADERA	0.30	50	38	25.1	16.1	ASPERSION Y BORDE
TRIGO	0.50	50	38	40.0	29.3	BORDE Y ASPERSION

1. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos regulares.
2. Umbral de Riego y Lámina de Agua para obtener rendimientos potenciales.

De acuerdo a la información del cuadro, si queremos obtener el rendimiento potencial del Pimiento utilizando surcos, deberíamos regar en forma muy frecuente para reponer la pequeña Lámina de Agua dada por el Umbral de Riego. Debido a esto el riego por aspersión aparece como el método más adecuado. Si se riega por surcos, debemos considerar un Umbral de Riego del 50%, con el consiguiente riesgo para la productividad del cultivo.

Sin perjuicio de los riegos recomendados, para aquellos cultivos como melón, sandía, tomate, pimiento, en los que se puede lograr una alta rentabilidad utilizando técnicas de cultivo forzado (siembra en bolsas, túneles, invernaderos) el riego por goteo o cintas permite la óptima utilización del agua por las plantas y un alto rendimiento, aún cuando este método es de alto costo.

4 PARAMETROS DE DISEÑO DE METODOS DE RIEGO

Esta información es sólo referencial, los valores aquí obtenidos, deben adecuarse al terreno, para cada situación en especial.

4.1 RIEGO POR SURCOS.

En el cuadro N° 3 se presentan los parámetros de diseño de riego por surcos.

CUADRO N°3 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO MAXIMO DE SURCOS, CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO Y DISTANCIA MAXIMA ENTRE SURCOS, PARA LA SERIE QUEPO.

CULTIVO	LARGO REPONER mm.	LARGO MAX. SURCO		CAUDAL MAX. NO EROSIVO		DIST. MAX. ENTRE SURC. m.
		P=1% m.	P=2% m.	P=1% lt/seg	P=2% lt/seg	
HORTALIZAS	21	50	37	0.63	0.32	0.45

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan surcos para pendientes mayores al 2%.

Si usted utiliza el riego por surco en hortalizas debe hacer surcos cortos, ya que estas requieren de riegos más frecuentes. Por la pendiente que presentan estos suelos, debe considerarse el riego de surcos en contorno.

En esta serie de suelo el ancho de separación de los surcos no debe ser mayor a 0.9 metros y los largos varían desde 37 a 50 metros.

4.2 RIEGO POR BORDES.

En el cuadro N° 4 se presentan los parámetros de diseño para el riego por bordes (platabandas).

CUADRO N° 4 LAMINA DE AGUA A REPONER, LARGO DE BORDES, ANCHO DE BORDES, CAUDAL UNITARIO, PARA LA SERIE QUEPO, PENDIENTES 2% Y 1% Y DOS AGRUPACIONES DE CULTIVOS.

CULTIVO	LAMINA REPONER mm	LARGO DE BORDES		ANCHO DE BORDES	
		P=1% m	P=2% m	P=1% m	P=2% m
HORTALIZAS CEREALES Y	49	120	82	12	9

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

No se recomiendan platabandas en esta serie para pendientes superiores al 2%.

4.3 RIEGO POR ASPERSION.

En el cuadro N° 5 se indica la Intensidad de Precipitación de acuerdo a la Velocidad de Infiltración Básica de la serie Quepo.

CUADRO N° 5 VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA, E INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA PARA RIEGO POR ASPERSION, PARA LA SERIE QUEPO.

V. INFILTRACION BASICA (mm/hora)	I. PRECIPITACION (mm/hora)
1.10	0.90

En base a este parámetro se calculan los valores que se presentan en el

cuadro N° 6.

CUADRO N° 6 INTENSIDAD DE PRECIPITACION, LAMINA DE AGUA A REPONER, TRASLAPE ENTRE LATERALES Y ASPERSORES, Y TIEMPO DE RIEGO, PARA LA SERIE QUEPO.

CULTIVO	INTENSIDAD PRECIPITACION mm/hr	LAMINA REPONER mm.	TRASLAPE ENTRE ASPERS - LATERAL		TIEMPO RIEGO min.
			% diámetro mojado		
HORTALIZAS	0.9	21	60	50	130
Y PRADERAS	0.9	49	60	50	250

- (1) Esta lámina a reponer es un promedio de cada uno de los grupos en que se clasificaron los diferentes cultivos y considera un 50% de umbral de riego.

4.4 RIEGO POR GOTEO.

En el cuadro N° 7 se indica la demanda de agua en m³/há al mes, para el riego por goteo, de algunos cultivos de la serie Quepo.

CUADRO N° 7 DEMANDA DE AGUA EN RIEGO POR GOTEO PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE QUEPO (m³/mes).

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
ACELGA	232	800	1687			
LECHUGA PRIM.	446	1166				

Como el riego por goteo en general debe ser diario, el volumen de agua aplicado es función del caudal del gotero, sólo se menciona la cantidad de agua requerida por el cultivo por há. durante un mes.

5

DEMANDA DE AGUA POR METODO DE RIEGO

En el cuadro N° 8 se presenta el numero de riegos por mes en los cultivos regados por surco.

CUADRO N° 8 NUMERO DE RIEGOS MENSUALES RECOMENDADOS PARA ALGUNOS CULTIVOS ADAPTADOS A LA SERIE QUEPO.

CULTIVO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	METODO
ACELGA	2	4	9	-	-	-	SURCO
AJO	3	2	-	-	-	-	SURCO
APIO	-	3	5	9	9	6	SURCO
CEBOLLA	3	4	6	-	-	-	SURCO
LECHUGA	3	6	-	-	-	-	SURCO

Si se quiere adaptar estos métodos a otros sistemas de riego, se debe considerar los parámetros de diseño de riego analizados anteriormente.