

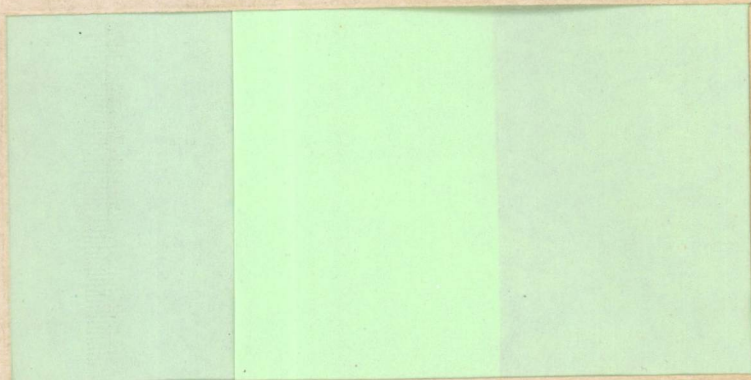
16 702...
CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

Chile



DEPARTAMENTO AGRICULTURA
Y AGROINDUSTRIAS

UNIDAD
ESTUDIOS BASICOS



CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

DEPARTAMENTO AGRICULTURA Y AGROINDUSTRIAS

Unidad Estudios Básicos



GUIA PARA RIEGO DE DURAZNOS Y
PARRONALES
VALLE DEL ACONCAGUA
SECTOR LOS ANDES-SAN FELIPE
RINCONADA DE LOS ANDES

2960

PATRICIO CARMONA BROUSSAIN
ING. AGRONOMO

SADY J. GUZMAN BARRIOS
ING. AGRONOMO

1974

Marcial Goyatez S.

GUIA PARA RIEGO DE DURAZNEROS Y PARRONALES VALLE DEL ACONCAGUA

Sector: San Felipe-Los Andes-Rinconada

Personal técnico de la Corporación de Fomento, luego de revisar más de doscientos huertos y parronales en esta y otras zonas del país, observó que tanto la vida útil de las plantaciones como también sus rendimientos, se ven notoriamente afectados por malas prácticas de manejo en general y de las de riego en particular.

Los sistemas o formas de plantación que se utilizan y que hacen abstracción de las pendientes dominantes, favorecen el mal manejo de las aguas de riego y aceleran los procesos de erosión que esta provoca, especialmente en las plantaciones nuevas.

Dentro de los aspectos de riego propiamente tales, se desconocen prácticamente todos sus fundamentos. En el caso de riego por surcos, son incógnitas el "caudal más adecuado" y el "tiempo" que el agua debe permanecer en el terreno para permitir la mojadura del perfil de suelo utilizado o utilizable por los frutales y parronales. Como consecuencia de esto, se desconoce el "largo óptimo de los surcos", el "volumen a aplicar" por riego, la cantidad de "agua aprovechable" de los suelos y la "frecuencia" con que debe ser repuesta.

Durante dos temporadas, personal especializado en riego de la Corporación de Fomento realizó determinaciones en terreno obteniendo información básica para la tecnificación del regadío. Además se llevó el control de humedad del suelo en tres huertos de durazneros y dos de uvas de mesa en producción en el sector San Felipe-Los Andes-Rinconada de Los Andes, provincia de Aconcagua. Estas determinaciones se hicieron en las mismas condiciones de manejo de un buen huerto de la zona. Las variedades de durazneros en los que se hicieron estos controles fueron: Dixie Red, Le Grand y Reina Elena,

cuyas fechas de cosecha son Diciembre, Enero y Febrero, respectivamente. Las variedades de uvas de mesa fueron Sultana y Emperador. Los resultados obtenidos, en cuanto a intervalos de riego, son aplicables a cualquier variedad con las lógicas adaptaciones, según sea el período y características de la cosecha.

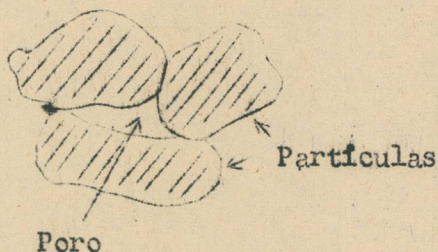
En esta Guía para Riego, se entrega la información obtenida, la que con ligeras modificaciones podrá ser utilizada y aplicada a un huerto en especial dentro del Sector indicado.

Para lograr buenas producciones y una máxima duración de las plantaciones, debe resolverse adecuadamente dos interrogantes: CUANDO Y COMO REGAR.

La solución de ellas requiere tener presente algunos conceptos fundamentales de regadío:

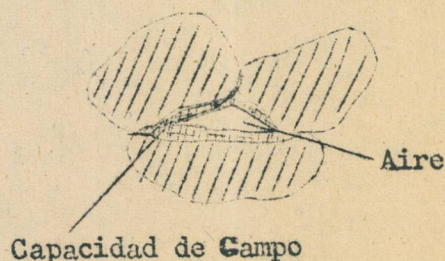
1.- EL AGUA, EL SUELO Y LA PLANTA.

El suelo es un material poroso, constituido por partículas (arena-limo-arcilla) de diferentes tamaños en contacto unas con otras, pero dejando espacios entre ellas, los que se denominan Espacios Porosos y que son los lugares donde se almacena el agua.



Inmediatamente después de una lluvia de cierta importancia o de un

riego, los espacios porosos se encuentran prácticamente llenos de agua y se dice que el suelo está SATURADO. Toda esta agua no puede permanecer en los poros y parte de ella, Agua Gravitacional, se desplaza a mayor profundidad en lo que se ha llamado proceso de DRENAJE. El agua que queda retenida en los poros, una vez que ha cesado prácticamente el drenaje, se llama CAPACIDAD DE CAMPO (CC).



De acuerdo a estos principios básicos, el suelo actúa como un verdadero estanque, en que el nivel máximo es la CAPACIDAD DE CAMPO y el nivel mínimo es el PORCENTAJE DE MARCHITEZ PERMANENTE (PMP), que es el agua que el suelo retiene y que la planta no puede utilizar. Lo que queda entre estos dos niveles recibe el nombre de AGUA APROVECHABLE (AA).

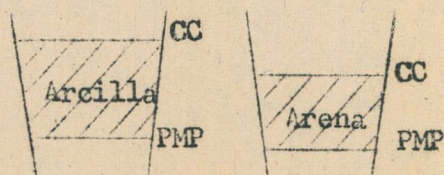
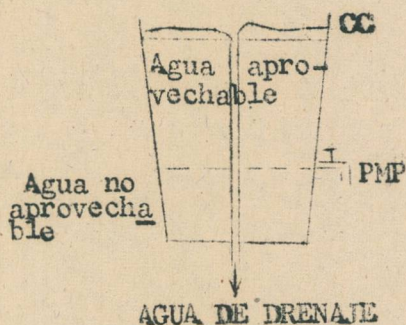
La cantidad de agua aprovechable está determinada por la profundidad o espesor del suelo ocupado por las raíces y por la textura del suelo que se trate (arena-limo-arcilla y sus combinaciones).

Los suelos arcillosos, o suelos pesados, de partículas más pequeñas, tienen mayor cantidad de poros y retienen más agua que los arenosos.

Los suelos predominantes en la zona San Felipe-Los Andes-Rinconada son arcillosos (gredosos o pesados), con espesores que van desde 60 cm. hasta más de 150 cm. según sea el sector. Son relativamente difíciles de trabajar,

pero de buena fertilidad y con excelente aptitud para la fruticultura. La capacidad de retención de agua es moderada a alta, variando ligeramente de un lugar a otro dentro de la zona, encontrándose la más alta en el sector Rinconada.

El agua retenida puede medirse de diferentes maneras, siendo los más comunes: centímetros de agua retenida en una profundidad dada o metros cúbicos por hectárea ($m^3/há$) para la misma profundidad.



CUALRO N° 1

AGUA APROVECHABLE RETENIDA POR LOS SUELOS
PRIMER SECTOR VALLE DEL ACONCAGUA
• SAN FELIPE-LOS ANDES-RINCONADA

PROFUN. SUELO (CM)	SECTOR CURIMON		SECTOR STA MARIA		SECTOR RINCONADA		PROM. DE LA ZONA	
	cm.agua	m ³ /ha.	cm.agua	m ³ /há.	cm.agua	m ³ /há.	cm.agua	m ³ /há.
60	8.5	850	9.0	900	9.5	950	9.0	900
90	13.0	1.300	14.0	1.400	14.5	1.450	14.0	1.400
120	17.5	1.750	18.5	1.850	19.0	1.900	18.5	1.850
150	21.5	2.150	23.0	2.300	24.0	2.400	23.0	2.300

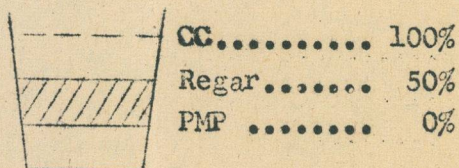
Desde un punto de vista práctico de riego, se recomienda reponer lo gastado cuando se ha agotado la mitad del agua aprovechable, que es la que la mayoría de los vegetales extrae con mayor facilidad. Bajo este nivel las plantas pueden utilizar el agua, pero cada vez con mayor esfuerzo, lo que afecta su producción y/o calidad.

El agua penetra en el suelo a través de la superficie a una velocidad característica para cada suelo, a la que se denomina "Velocidad

de Infiltración". Esta velocidad de infiltración, en general, es más rápida en los suelos arenosos que en los arcillosos.

En los suelos de esta zona la infiltración es mayor cuando están recién trabajados (rastreados, cultivados, etc.). Luego, con los riegos sucesivos, agravado aún más por el paso de implementos pesados, el suelo se sella superficialmente, (se forma costra superficial) la que hace disminuir la velocidad de infiltración tres veces a lo menos.

La Velocidad de Infiltración es un concepto fundamen-



tal en riego ya que de ella depende el tiempo en que el agua debe permanecer en los surcos para poder mojar el suelo hasta la profundidad deseada. Al sellarse el suelo y reducirse a un tercio la velocidad de penetración de agua, se triplica el tiempo que ésta debe permanecer sobre la superficie para un riego.

Esto hace recomendable en el área San Felipe-Los Andes-Rinconada, la destrucción de la costra superficial en los surcos cada cierto tiempo para obviar este inconveniente.

2.- COMO REGAR.-

Hay variadas formas de regar los árboles frutales, sin embargo, para regar con eficiencia, se deben conocer ciertos antecedentes básicos, como el método de riego más apropiado, caudales de agua disponibles y tiempos de aplicación más eficaces según sean las condiciones imperantes, etc.

Condición general para lograr un buen manejo de las plantaciones es que los terrenos donde se vayan a realizar, sean Nivelados o Emparejados, a lo menos.

2.1. MÉTODOS DE RIEGO PARA PLANTACIONES FRUTALES .-

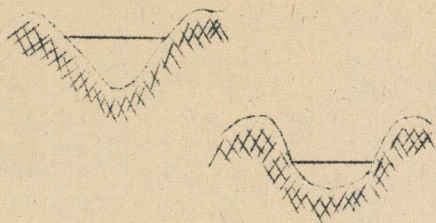
El método de riego de las plantaciones y parronales dependerá del caudal disponible, de la topografía del terreno, del suelo que se trate, de las condiciones climáticas y de la tendencia general que tienen los fruticultores respecto del riego en la zona.

Consecuencia de esto último es el empleo del Método de Riego por Surcos en prácticamente todas las plantaciones del Sector San Felipe-Los Andes-Rinconada de Los Andes.

Como cualquier otro método de riego, la finalidad del surco es la de transportar el agua en el sector que se desea regar y el de permitir que ella penetre al suelo para mojarlo.

Existen diversas modalidades de surcos y en esta Gufa se dirá lo más importante sobre los **SURCOS RECTOS**. También los hay



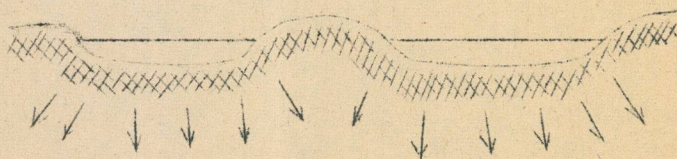


en CONTORNO (siguiendo un desnivel determinado) en ZIG ZAG, RETAQUEADOS, etc.

En cuanto a la forma, los hay de diferentes características según sea el implemento usado para construirlos. Generalmente adoptan la forma en "V" o de "U".

Para el riego de frutales y parronales se recomienda que los surcos sean poco profundos de manera de no cortar raíces cuando se construyen.

Lo ideal es adaptar un implemento surcador a las condiciones de la plantación, para obtener una buena sección y una mejor mojadura. Se recomienda que estos surcos tengan la forma de "U" aplanada, lo que permite una mayor superficie de contacto suelo-agua, favoreciendo la infiltración y lográndose una mayor mojadura horizontal.



2.2. CAUDAL MAXIMO NO EROSIVO.-

El Caudal Máximo no Erosivo (Q_m) es la cantidad de agua que al escurrir por el surco no produce arrastre de partículas, es decir no produce erosión del surco. Este caudal dependerá fundamentalmente del suelo y de la pendiente.

En toda la zona en referencia, con suelos pesados, las pendientes dominantes fluctúan entre 0,5 y 1,5%, encontrándose mayores pendientes en los faldeos.

Para las condiciones dominantes del área (suelos planos) los caudales que pueden aplicarse a los surcos sin causar erosión o

provocando un mínimo en alguna oportunidad, son los indicados en el Cuadro N° 2.

CUADRO N° 2

**PENDIENTE DE LOS SURCOS Y CAUDAL MAXIMO (QM)
NO EROSIVO EN LITROS POR SEGUNDO (L/S)**

% Pendiente	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
Qm l/s	1.5	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5

Es necesario recalcar que los riegos son más eficientes y fáciles con surcos de poca pendiente, por lo que antes de hacer la plantación se debe determinar en que sentido se harán los riegos para que los surcos cumplan con este requisito.

Se recomienda, además, que en terrenos con más de 1,5% de pendiente, las hileras sigan curvas de nivel para que el riego pueda hacerse con pendientes mínimas.

2.3. LARGO MAXIMO DE SURCOS.

Es otra información básica para un riego eficiente. También varía según los suelos y la pendiente del terreno. Para las condiciones del sector Los Andes-San Felipe-Rinconada, los largos máximos de los surcos varían entre 70 y 300 mts. según sea la profundidad del suelo y la pendiente que éstos tengan (Cuadro N° 3).

CUADRO N° 3

**LARGO MAXIMO DE LOS SURCOS EN METROS SEGUN SEA
LA PENDIENTE Y PROFUNDIDAD DEL SUELO A MOJAR**

PROFUNDIDAD DEL SUELO A MOJAR (CM)	LARGO MAXIMO (EN METROS)				
	0,5%	0,7%	1,0%	1,3%	1,5%
60	150	130	100	80	70
90	200	160	130	110	100
120	240	190	160	130	120
150	300	250	200	170	150

Tal como su nombre lo indica, la longitud de ellos en cada condición es la MAXIMA, pudiendo eso si acortarse dentro de un margen prudente.

2.4. ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS.-

El espaciamiento entre surcos y el número más conveniente de surcos entre hileras se indica en los cuadros N°s 4 y 5. Estos espaciamientos permiten una mojadura pareja entre las hileras según sea la profundidad del suelo ocupado por las raíces.

CUADRO N° 4

ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS PARA DURAZNOS
A 5,5 x 5,5 MTS.

TEXTURA	PROFUNDIDAD A MOJAR (CM)	DIST. 1 ^{er} SURCO AL ARBOL	ESPACIAMIENTO (CM)	N° SURCOS ENTRE HILERAS
Arcillosa	60 - 90	70 cm.	80	6
	90 - 150	70 cm.	100	5

CUADRO N° 5

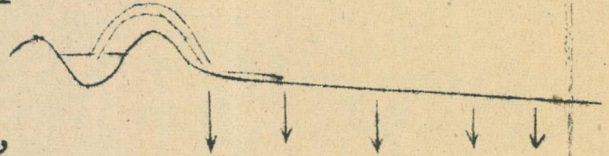
ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS
PARA PARRONALES A 4x4 MTS.

TEXTURA	PROFUNDIDAD A MOJAR (CM)	DIST. 1 ^{er} SURCO A LA VID	ESPACIAMIENTO (CM)	N° SURCOS ENTRE HILERAS
Arcillosa	60 - 90	40 cm.	80	5
	90 - 150	40 cm.	100	4

2.5. TIEMPO TOTAL DE RIEGO.-

El Tiempo Total de Riego incluye dos etapas: la primera es el Tiempo de Avance, que no es otra cosa que lo que demora

el caudal máximo no erosivo en llegar al final del surco. La segunda etapa es el Tiempo Adicional que debe permanecer el agua escurriendo a lo largo del surco para que esta penetre hasta la profundidad deseada, en la forma más pareja posible, a través de todo su recorrido.



El tiempo que el agua debe permanecer en los surcos para permitir una mojadura adecuada hasta la profundidad deseada se indica en el Cuadro N° 6.

Se observa en la zona dos situaciones bien diferentes: 1.- cuando el terreno ha sido rastreado y recién se han hecho los surcos, la penetración del agua es bastante rápida, mojándose el suelo en pocas horas (4 a 11 horas) y 2.- cuando han transcurrido dos o más riegos y el terreno se ha estabilizado, la penetración del agua es mucho más lenta y necesitándose más del doble de tiempo para lograr la misma profundidad mojada (11 a 28 horas).

CUADRO N° 6

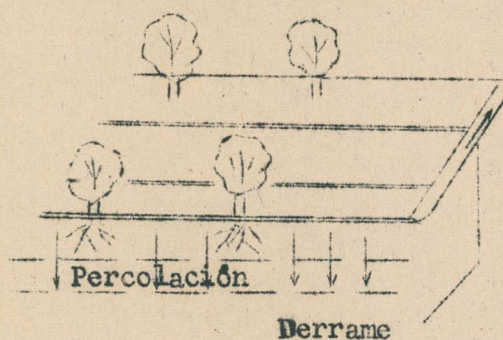
TIEMPOS DE RIEGO EN HORAS

PROFUNDIDAD DEL SUELO A MOJAR (CM)	SURCOS RECIEN HECHOS (DESPUES DEL RASTRAJE)			SURCOS ESTABILIZADOS (DESPUES DE 2 O MAS RIEGOS)		
	TIEMPO DE AVANCE (HR)	TIEMPO ADICIONAL (HR)	TIEMPO TOTAL (HR)	TIEMPO DE AVANCE (HR)	TIEMPO ADICIONAL (HR)	TIEMPO TOTAL (HR)
60	1 1/4	3	4 1/4	3/4	10	10 3/4
90	1 1/2	5	6 1/2	1 1/4	15	16 1/4
120	2	7	9	1 3/4	21	22 3/4
150	2 1/2	9	11 1/2	2 1/4	26	28 1/4

Aplicar agua corto tiempo significa mojar solo una pequeña parte del suelo ocupado por las raíces, quedando el resto del suelo seco o con el contenido de agua aprovechable que tenía antes del riego.

2.6. VOLUMEN A APLICAR POR RIEGO Y EFICIENCIAS DE APLICACION.-

Cuando se ha agotado la mitad del agua aprovechable es necesario reponerla mediante un riego, cuyas características, en cuanto a tiempo de aplicación para llegar con el agua a la profundidad de suelo deseada, se indican en el Cuadro N° 6.



Al hacer la aplicación, no toda el agua penetra al suelo, perdiéndose un caudal variable al final de los surcos, lo que se denomina Pérdidas por Esgurrimiento Superficial o Derrame. Del agua que penetra, parte moja la zona de arraigamiento y parte sigue en profundidad

a sectores donde la planta no llega con sus raíces, lo que constituye las Pérdidas por Percolación Profunda.

Un riego es eficiente cuando las pérdidas por derrame y percolación profunda son mínimas.

Para reducir en forma práctica las pérdidas por percolación a un mínimo, se aconseja que el largo de los surcos no sea superior al largo máximo, que el tiempo de avance sea el mínimo posible y el tiempo adicional el adecuado. (Cuadro N° 6).

La reducción de las pérdidas por esgurrimiento superficial o derrame se logra disminuyendo el caudal máximo no erosivo en los surcos cuando se ha completado el tiempo de avance. En la zona en referencia, para surcos en suelos recién trabajados, el caudal reducido no debe ser superior a 0,40 lts./seg. por cada 100 mt. de surco. En suelos ya estabilizados, el caudal debe ser de alre-

dedor de 0,12 lts/seg. por cada 100 mt. Desde un punto de vista práctico, el derrame que sale de un surco no debe ser superior a 10 - 15% del caudal que ingresa a él.

La eficiencia de aplicación, en casos muy favorables, puede ser del orden del 70%, lo que significa que de 100 m³ que se aplican, 70 m³ se incorporan al terreno y los 30 m³ restantes lo constituyen las pérdidas por escurrimiento superficial y por percolación profunda.

En el Cuadro N° 7 se indican los volúmenes de agua a aplicar por riego cuando se agota la mitad del agua aprovechable en la zona de arraigamiento, considerando diferentes eficiencias de aplicación.

CUADRO N° 7
VOLUMENES EN M³/HA A APLICAR POR RIEGO

PROFUNDIDAD DE SUELO A MOJAR (CM)	VOLUMENES EN M ³ /HA EFICIENCIAS DE APLICACION					
	20%	30%	40%	50%	60%	70%
30	1.250	800	600	500	400	350
60	2.250	1.500	1.100	900	750	650
90	3.500	2.300	1.700	1.400	1.100	1.000
120	4.100	3.100	2.300	1.850	1.550	1.300
150	5.700	3.800	2.900	2.300	1.900	1.600

2.6.1. COMO CALCULAR EL VOLUMEN A APLICAR.

Un ejemplo ilustra el procedimiento: se va a regar un huerto de 200 m. de largo de hilera, recién trazado los surcos, hasta una profundidad de 150 cm., la pendiente general es 1%.

En Cuadro N° 2, para 1% de pendiente el Caudal Máximo no Erosivo es 0,8 l/s. En Pág. 10 el Caudal Reducido es 0.8 l/s (0,4 x 2).

En Cuadro N° 3, para 1% de pendiente el largo máximo indicado es 200 m.

En Cuadro N° 4, el número de surcos entre hileras es 5.

En Cuadro N° 6, el Tiempo de Avance es 2,5 horas y el Tiempo Adicional 9 horas, lo que dá un tiempo total de 11,5 horas.

	$1 \text{ l/s} = 3.6 \text{ m}^3/\text{hora}$
$0.8 \text{ l/s} \times 3.6 \times 2.5 \text{ horas}$	7 m^3 en 2,5 horas de Tiempo de Avance
$0.8 \text{ l/s} \times 3.6 \times 9 \text{ horas}$	26 m^3 en 9 horas de Tiempo Adicional
	33 m^3 en 11,5 horas de Tiempo Total de
	Riego en un Surco de 200 mt. de
	largo.

5 surcos entre hileras a $5.5 \times 5.5 \text{ m}$: $33 \text{ m}^3 \times 5 = 165 \text{ m}^3/\text{hilera}$ de 200 m. aproximadamente.

En 1 hectárea hay 9 hileras de 200 m.

$165 \text{ m}^3/\text{hilera} \times 9 = 1.500 \text{ m}^3/\text{há.}$

2.7. FORMAS DE ENTREGA DE AGUA A LOS SURCOS.-

La entrega de agua al sistema de riego por surcos puede hacerse de diferentes maneras.

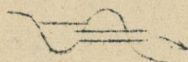
Lo ideal es disponer de una acequia regadora principal que vaya por una parte más alta con respecto a la cabecera de los surcos, de manera de facilitar la extracción de agua.

Esto se consigue fácilmente en el caso en que, previo a la plantación, se prepare el sistema de distribución de agua que se usará posteriormente. En el caso de plantaciones ya hechas no es fácil mejorar la distribución natural que se dispone.



La extracción de agua de esta acequia puede hacerse con:

Tubo-Caja



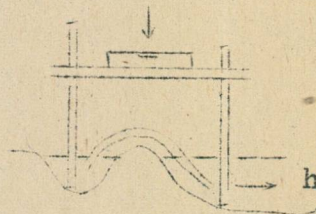
Sifón



- sifones: plásticos o metálicos
- tubos: metálicos-plásticos y cajas de madera cuadradas o rectangulares que se instalan en una de las paredes de la acequia.

2.7.1. SIFONES.-

Permiten la extracción de caudales controlables sin destruir las paredes de la acequia regadora y pueden ser transportados a cualquier parte en que se les necesite. Para su funcionamiento se requiere una altura o carga de agua de a lo menos 10 cm. para operar sin mayores problemas. La carga de agua (h) es la diferencia de nivel que debe existir entre la superficie de agua en la acequia regadora y el extremo del sifón que se apoya en el surco. El caudal proporcionado por los sifones depende de la carga de agua y del diámetro de éstos. Para medir en forma práctica la carga de agua, se sugiere la construcción de un marco de madera (2" x 1") constituido por un trazo horizontal y dos verticales en ángulo recto. En la horizontal se coloca un pequeño nivel de carpintero y en las verticales se marcan escalas en centímetros. Colocado según se indica en la figura y centrada la burbuja del nivel, la carga de agua se obtiene por diferencia.



En acequias regadoras con pendientes mayores a 0,5%, para lograr mantener una carga de agua apropiada, se deben usar retenciones que pueden ser hechas de rastras de saco, lona, piedras, madera, etc.

CUADRO N° 8
GASTOS DE AGUA EN LTS/SEG PROPORCIONADO POR
SIFONES PLASTICOS

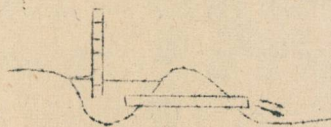
DIAMETRO SIFONES (PULGADAS)	CARGAS DE AGUA						
	10 cm.	12 cm.	15 cm.	17 cm.	20 cm.	22 cm.	25 cm.
3/4"	0,3	0,35	0,40	0,42	0,46	0,50	0,53
1"	0,5	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
1 1/4"	0,7	0,80	0,90	0,95	1,10	1,15	1,20
1 1/2"	1,1	1,20	1,30	1,40	1,50	1,55	1,60
2"	1,8	2,00	2,25	2,40	2,50	2,65	2,90

Al iniciar el suministro de agua a los surcos se aconseja utilizar a lo menos dos o más sifones, de manera de proporcionar el caudal máximo no erosivo para su mojadura inicial; una vez llegada el agua al final del surco se procede a retirar uno o más sifones de manera de dejar funcionando sólo el que proporciona el caudal adicional para lograr la total mojadura del perfil (entre 0,12 y 0,40 lts/seg. por cada 100 mts. de surco).

2.7.2. TUBOS Y CAJAS.-

Permiten la extracción de caudales controlables sin destruir las paredes de la acequia regadora, ya que van empotrados en ella, donde permanecen fijos durante todo el período de riego a lo menos.

El caudal que proporcionan tanto los tubos como las cajas de madera, depende: del tamaño de la abertura (diámetro en caso del tubo) y de la altura de agua que existe en la acequia regadora sobre la entrada del tubo. Para regular el caudal se pueden utilizar tapones de madera perforados,



piedras, corontas de choclo o cualquier elemento que dificulte la entrada de agua a él. Para obtener la carga se puede usar una regla que mida la altura entre la superficie y el centro de la entrada del tubo o caja de madera.

Para cada surco, al igual que los sifones, se emplean uno o más tubos para suministrar el caudal máximo no erosivo y luego reducir el caudal mediante los tapones ya mencionados.

CUADRO N° 9

GASTOS DE AGUA EN LITROS PROPORCIONADO POR TUBOS

DIAMETROS (PULGADAS)	CARGA DE AGUA (CM)							
	5	7	10	12	15	17	20	22
1"	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
1½"	0,8	1,0	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,8
2"	1,4	1,8	2,0	2,3	2,6	2,8	3,0	3,1

En caso de no contar con un marco de madera con nivel, es posible medir el caudal proporcionado por los sifones-tubos o cajas de madera de la siguiente manera: se hace una excavación en el suelo, en la cabecera del surco, en la que pueda colocarse un balde de 10-

15 litros de capacidad. Se hace funcionar el sifón (tubo o caja) y se mide el tiempo, lo más exacto posible, en que se llena el balde. Dividiendo la capacidad del balde por el tiempo en segundos que demora en llenarse se obtiene el caudal en litros por segundo que proporciona el sifón. Este procedimiento debe repetirse unas tres veces, para obtener un buen promedio.



3.- CUANDO REGAR.-

Para lograr buenas producciones, tanto en cantidad como en calidad y una máxima duración de las plantaciones, debe haber siempre disponible agua aprovechable de fácil extracción.

La velocidad de extracción del agua por las plantas y, por lo tanto, la cantidad de agua usada, está afectada por las condiciones climáticas: es mayor en los días de gran irradiación solar, ventosos y de humedad relativa baja; también depende del desarrollo foliar de los árboles. Por estas razones, la velocidad con que las plantas extraen el agua va aumentando desde el inicio de la vegetación hacia el verano, donde llega a un máximo, para luego decaer progresivamente hasta desaparecer en otoño con la caída de las hojas.

Como consecuencia de esto, los riegos deben darse en forma espaciada en primavera, más frecuentes en verano, para espaciarse nuevamente en el resto de la temporada. Los días aproximados que deben transcurrir entre dos riegos en los diferentes periodos pueden obtenerse de los cuadros N° 10 y N° 11.

CUADRO N° 10

INTERVALOS ENTRE RIEGOS EN LURAZNEROS EN PRODUCCION (DÍAS)

PROFUND. DE SUELO (CM)	SEPTIEM. OCTUBRE	NOVIEMB. DICIEMB.	ENERO FEBRERO	MARZO-ABRIL MAYO	NUMERO TOTAL DE RIEGOS EN LA TEMPORADA
60	22	14	12	16	14 - 16
90	29	16	14	20	12 - 14
120 y más	38	21	16	25	10 - 12

CUADRO N° 11
INTERVALOS ENTRE RIEGOS EN PARRONALES EN PRODUCCION
(DIAS)

PROFUND. DE SUELO (CM)	SEPTIEM. OCTUBRE	NOVIEMB. DICIEMB.	ENERO FEBRERO	MARZO-ABRIL MAYO	NUMERO TOTAL DE RIEGOS EN LA TEMPORADA
60	20	14	12	10	14 - 16
90	25	16	15	25	11 - 13
120 y más	32	22	19	32	9 - 11

Estos intervalos de riego tienen validéz sólo si se han cumplido los tiempos de riego recomendados en el Cuadro N° 6. Si los riegos han sido más livianos, se deben acortar los días entre éstos.

Una forma práctica de determinar el momento de regar es obteniendo pequeñas muestras de suelo a diferentes profundidades mediante barreno agrológico, elemento éste que no debiera faltar en ninguna plantación frutal. Con cierta experiencia es fácil determinar si la humedad del suelo es suficiente o si es necesario regar. La humedad existente entre 30 y 90 cms. es la que mejor indica la necesidad de riego, pues allí se concentra la mayor cantidad de raíces. El hecho que la superficie (primeros 15 cms) esté seca no indica que falte agua a los árboles.

En caso de no contar con barreno agrológico, pueden obtenerse muestras haciendo un hoyo a pala, lo más reducido posible.

Hay síntomas de las plantas que indican la necesidad de riego, como son un principio de marchitamiento de las hojas, detención del crecimiento, colores verde obscuro de las hojas, etc. pero no es recomendable basarse en estos síntomas para reponerle el agua al suelo, pues cuando esto ocurre, ya los árboles están recibiendo.

un daño que va a repercutir en disminución de rendimiento y/o calidad.

Existen instrumentos que miden en forma indirecta la humedad del suelo como son los tensiómetros y las celdas de yeso o nylon.

Las experiencias con tensiómetros realizadas en Aconcagua mostraron que éstos indicaban necesidad de riego cuando aún existía abundante humedad en los suelos, y dejaban de funcionar cuando sólo se había agotado el 25-30% del agua aprovechable.

Las celdas requieren un instrumento o puente para medir resistencias eléctricas y un trabajo relativamente largo de calibración en cada suelo, que no las hacen recomendables para el uso directo por parte de los agricultores, en nuestras condiciones por el momento.



G L O S A R I O

- Capacidad de Campo (CC)** : Agua retenida por un suelo profundo, bien drenado, al que se ha mojado en profundidad (riego-lluvia), una vez que ha cesado prácticamente el movimiento gravitacional. Esto ocurre entre 12 a 72 horas después de la aplicación de agua, según sea la textura del suelo (en menor tiempo en los arenosos). Se expresa en % de agua.
- Porcentaje de Marchitez Permanente (PMP)** : Contenido de agua del suelo que las plantas no pueden extraer, marchitándose permanentemente y no se recuperan a menos que se agregue agua al suelo. Se expresa en % de agua.
- Velocidad de Infiltración (V.I.):** Velocidad con que el agua penetra a través de la superficie del suelo. Se mide en centímetros de carga de agua que penetran en una unidad de tiempo, que generalmente es la hora (cm/hora).
- Porcentaje de Agua** : Cantidad de agua retenida por un suelo en función del peso del suelo seco a 105° C, expresada en Porcentaje (% de agua).
- Porcentaje de Agua en Volumen** : Cantidad de agua retenida por un volumen determinado de suelo, expresada en Porcentaje.
- Peso del Volumen** : Relación entre el peso de una muestra de suelo no alterada, secada a 105° C en relación al volumen que ocupa (gr/cm³).
- Caudal (Q)** : Cantidad de agua que pasa o sale por unidad de tiempo. Se expresa generalmente en litros por segundo (l/s); litros por minuto (l/min); metros cúbicos por hora (m³/hr), etc.
- Uso Consumo (Evapotranspiración)** : Cantidad de agua utilizada por un vegetal en la formación de sus tejidos y frutos más lo que transpira y evapora, incluyendo la evaporación del terreno adyacente.