

SISTEMAS DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION DE AGUAS EN EL PREDIO

El conducir y distribuir adecuadamente el agua de riego en un predio, permite usar eficientemente el recurso hídrico y se obtienen producciones rentables.



Jorge Sandoval H. ¹
Edmundo Varas B. ²

Un riego eficiente es el que satisface adecuadamente los requerimientos hídricos del cultivo, existe un máximo aprovechamiento del agua y permite obtener rendimientos de excelente calidad.

Es necesario conocer la cantidad de agua disponible en el predio, para estimar cuántas hectáreas son factibles de regar y así planificar un programa de riego de acuerdo a las condiciones del suelo y cultivo.

Por ejemplo, en los canales de aducción al predio, se han determinado pérdidas en la conducción de agua del orden del 9-23%. Dicho de otra forma, un canal que transporta 10 lt/seg, en 10 días, pierde entre 7.770 y 19.870 m³ de agua, lo que es suficiente para regar de 3,0 - 9,0 hectáreas de remolacha en su período de mayor demanda hídrica.

Debido a la importancia que tie-

ne la entrega de agua al potrero, se han ido tecnificando los sistemas de conducción y distribución, disminuyendo así las pérdidas por escurrimiento superficial y percolación profunda, lo que se traduce en mayor cantidad de agua disponible y riegos uniformes.

Canales

Pueden ser de forma rectangular, semi-circular o trapezoidal, siendo los últimos los más utilizados (Figura 1).

Las dimensiones del canal varían de acuerdo al caudal a transportar y al tipo de suelo donde se excava. Es así por ejemplo que en suelos arenosos, se construyen canales de sección trapezoidal con sus paredes inclinadas (mayor talud), debido principalmente a la facilidad que posee el suelo para desmoronarse y erosionarse; no ocurre así en suelos de textura arcillosa, donde las pare-

1. Ingeniero Agrónomo. Programa Riego y Drenaje.
2. Ingeniero Agrónomo. Programa Riego y Drenaje.

des del canal pueden estar más rectas. En la Figura 2, se observan 2 perfiles tipo de canales excavados en distintos suelos.

Las condiciones en que se encuentra un canal son fundamentales para transportar en todo su recorrido la cantidad de agua adecuada, lo que asegura que el canal entregue la cantidad de agua que efectivamente se capta en la bocatoma. Los residuos y malezas provocan desbordes y derrames de agua, lo que unido a las filtraciones en sus paredes, representan el total de pérdidas de agua que se producen en un canal.

En el potrero, el canal o acequia cabecera es la que va a entregar el agua al sector o cuartel de riego. Atraviesa el potrero transversalmente al sentido de la pendiente del riego y se ubica en el sector más alto del cuartel. Esta acequia tiene una pendiente predeterminada del 0,3 al 1,0%; si es mayor, será necesario colocar estructuras que permitan disminuir la velocidad del agua (saltillos).

Existen variadas maneras para sacar el agua de la acequia cabecera y distribuirla a los sectores de riego (bordes, surcos);

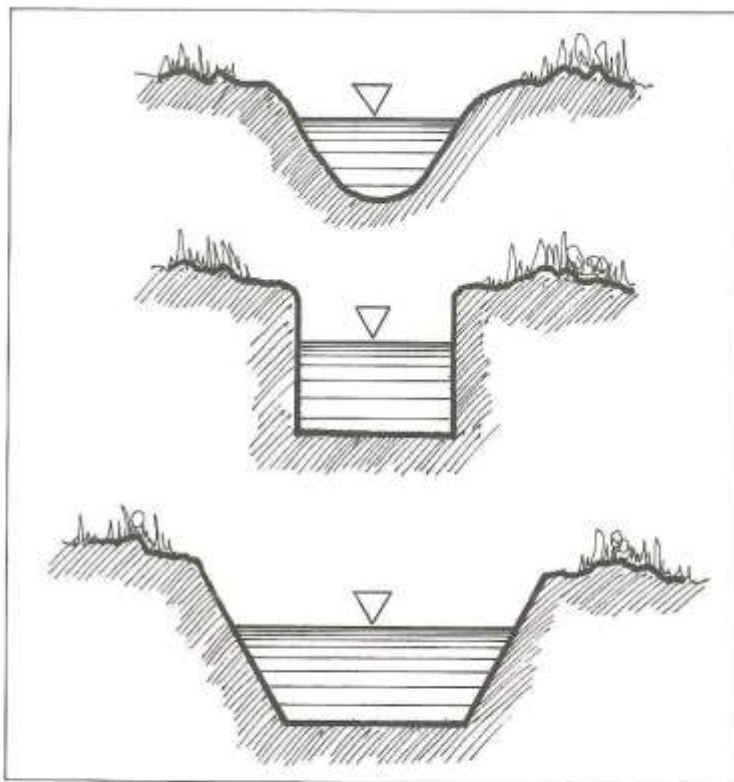


Figura 1. Canal circular, rectangular, trapezoidal

dentro de las cuales podemos mencionar:

Tradicional

Consiste básicamente en rom-

per la acequia hacia el sentido del riego (Figura 3). Es el sistema más económico pero también es el más ineficiente, ya que no hay control de la cantidad de agua que está saliendo

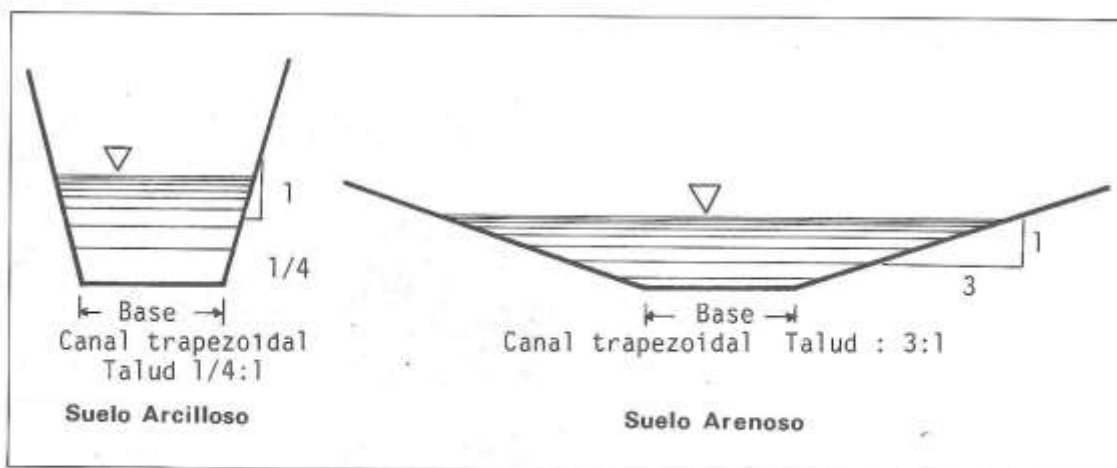


Figura 2. Perfil tipo de un canal excavado en 2 suelos

de la acequia, se producen problemas de erosión y no se pueden regar dos sectores en forma paralela (toda el agua sale por el primer agujero).

de agua).

Ahorro de mano de obra (un operador puede manejar un gran número de sifones).

Los sifones se encuentran confeccionados de acero galvanizado, aluminio o PVC, son de distinto tamaño según sea la cantidad de agua que se desea

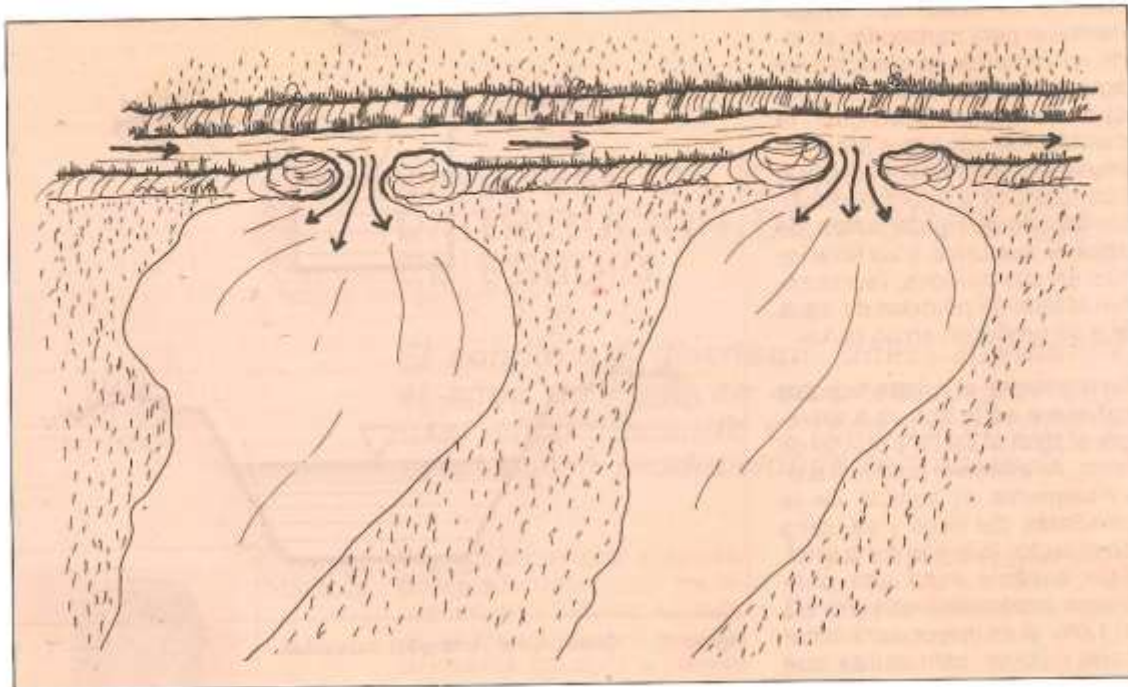


Figura 3. Sistema tradicional de distribución de agua

Este sistema no es recomendable para el método de riego por surcos, ya que el excesivo caudal que se derrama provoca erosión y riegos desuniformes. En plantabandas se puede utilizar pero no se conseguirán los resultados que se obtienen con otros sistemas más tecnificados y de fácil operación.

Sifones

Son estructuras entubadas por las cuales se distribuye el agua desde la acequia a los sectores de riego (Figura 4). Se utilizan comúnmente en el método de riego por surcos con una serie de ventajas, tales como:

- Uso eficiente del agua (mayor número de hectáreas regadas con igual cantidad

nes).

- Distribución uniforme del agua en el surco (entrega de un caudal controlado).
- Menor peligro de erosión.

entregar. La altura estática (H) controla el caudal que pasa por un sifón; es así que a mayor altura estática, es también más alto el caudal que pasa por el sifón (Figura 5). En el Cuadro 1, se entregan caudales transpor-



Figura 4. Distribución de agua a través de un sifón

tados por un sifón de acuerdo a su diámetro y altura estática.

Para hacer funcionar los sifones, en primer lugar se levanta el nivel de agua en la acequia cabecera (compuerta de saco, madera, etc). Se introduce el sifón en la acequia y se llena de agua; luego se saca el extremo de salida o curvo, manteniéndolo tapado de modo que no entre aire. Una vez que el sifón esté en el surco, al sacar la mano comenzará a salir el agua.

Cuadro 1. Diámetro de tubos rectos y sifones de acuerdo a su caudal y altura estática.

Diámetro Tubo recto o sifón (mm)	Altura Estática (cm)			
	5.0	10.0	15.0	20.0
	Caudales l/seg			
12	0.07	0.10	0.12	0.14
16	0.12	0.17	0.21	0.24
20	0.19	0.16	0.32	0.37
25	0.29	0.41	0.51	0.58
32	0.48	0.68	0.83	0.96
40	0.75	1.06	1.29	1.50
50	1.17	1.65	2.02	2.34

Fuente: Adaptado de Miranda, N. O. El Campesino, octubre 1981.

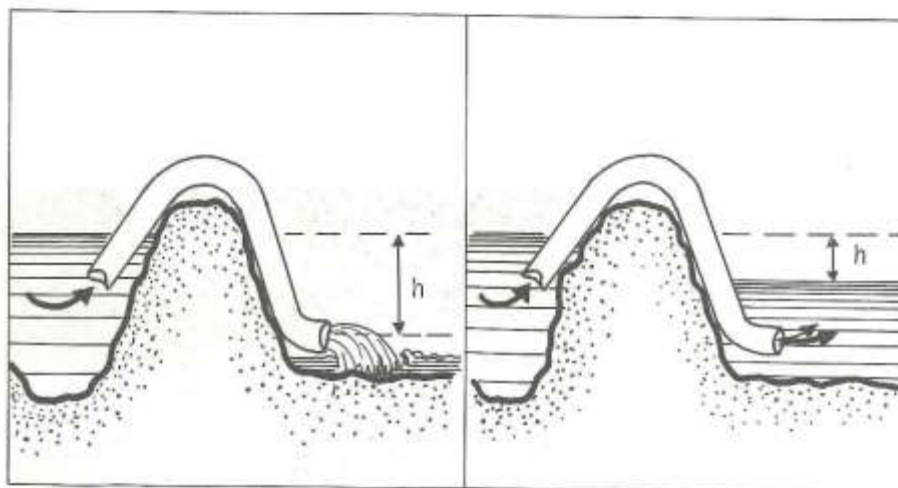


Figura 5. Distribución de agua a través de sifones (h= altura hidrostática).

La cantidad de sifones que se requieren para regar un cultivo en particular, se determina de acuerdo a la siguiente relación:

$$\text{N}^{\circ} \text{ Sifones/ha} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ surcos/ha} \times 1.2}{\text{F frecuencia de riego} \times \text{N}^{\circ} \text{ posturas /día}}$$

Ahora, supongamos que se requiere regar 10 ha de remolacha con surcos de 100 m de largo y espaciados a 0,75 m. La frecuencia de riego en el período de máxima demanda del cultivo es de 10 días. El riego dura aproximadamente 4 horas y el regador trabaja 8 horas al día, al-

canzará a hacer 2 posturas por día. Por tanto:

$$\text{N}^{\circ} \text{ total de sifones} = \frac{133 \times 1.2}{10 \times 2} \times 10 \text{ ha}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ total de sifones} = 13$$

Tubos rectos

Otra de las formas para distribuir el agua a los surcos de riego, corresponde al sistema de tubos rectos con acequias niveladas. Se adapta a cultivos bianuales o semi-permanentes, debido a que se incurre en una mediana inversión inicial en la construcción de las acequias ni-

veladas e instalación de los tubos rectos.

La acequia cabecera debe estar nivelada, o sea, sus bordes a igual altura a lo largo de la acequia. Se coloca una compuerta cuando la acequia haya alcanzado un desnivel de 20 cm. Por ejemplo, si la pendiente es de 1%, entonces las compuertas se ubicarán cada 20 m. Es fundamental que todos los tubos tengan igual altura de agua sobre ellos, de modo que entreguen la misma cantidad de agua a cada surco (Figura 6).

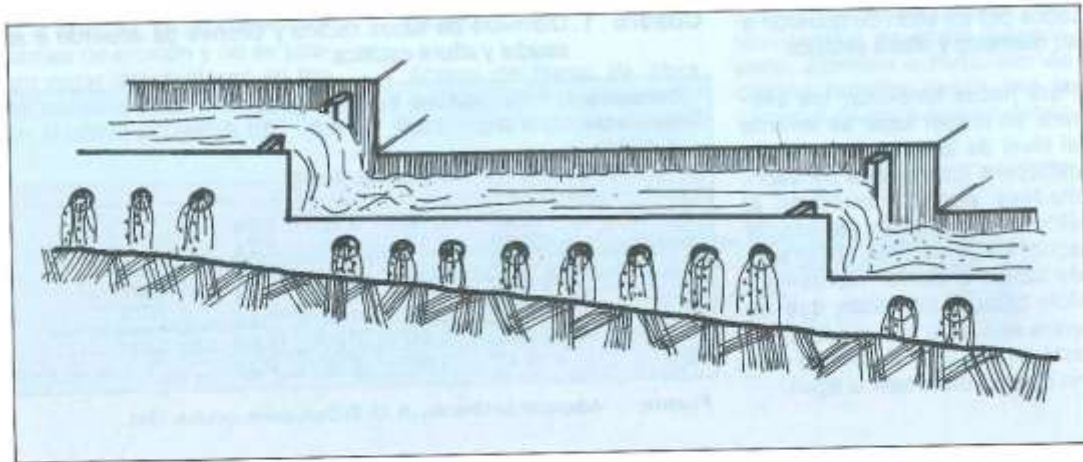


Figura 6. Croquis de acequia nivelada.

Los tubos son confeccionados de PVC, con un largo aproximado de 50 cm y un diámetro de 3-5 cm.

En el Cuadro 1, se entregan valores de diámetro de tubos de acuerdo al caudal y altura de agua.

Mangas plásticas

Son básicamente estructuras de diámetro determinado que permiten conducir el agua hacia los sectores de riego, o bien distribuir el agua a los distintos surcos mediante orificios de salida (Figura 7).



Figura 7. Conducción y distribución de agua a través de mangas plásticas.

Conducir el agua mediante estructuras presenta ciertas ventajas, tales como:

- Se reducen las pérdidas por filtraciones en las cabeceras de los sectores de riego.
- Aumenta la superficie dedicada al cultivo.
- Menos problemas de malezas en las cabeceras, donde existe mayor pendiente y suelos inestables.
- Menor trazado de canales y acequias cabeceras.
- Permite conducir agua en suelos con problemas de microrelieve.

Para conducir y distribuir el agua mediante estas mangas,

se conecta un extremo a un ducto de salida (fierro galvanizado, cemento o PVC) en la acequia cabecera y el otro extremo se cierra (amarra que no permite salida de agua). La cantidad de agua que sale por los orificios será similar mientras estos tengan igual tamaño. En general, es un sistema que entrega buenos resultados y mantenido

adecuadamente, presenta una durabilidad de 3 a 5 años.

En el Cuadro 2, se entregan

valores de costos de inversión de mangas plásticas y tubos rectos, de modo de poder evaluar las posibilidades económi-

cas para implementar su predio con alguno de estos sistemas de conducción y distribución de aguas.

Cuadro 2. Estudio de instalación de diferentes sistemas de distribución de agua por hectárea.

Acequia Nivelada			Manga polietileno fijas		
Materiales	Cantidad	Costo*	Materiales	Cantidad	Costo*
Tubería polietileno 1 1/2"	40 m	6.960	Mangas polietileno ø 350 mm 0.35 mu.	67 m	10.385
Cemento	1 saco	1.350	Salidas	66	9.900
Ladrillo	2.200 unid.	26.400	Ladrillo	39	468
Cemento	25 sacos	25.500	Arena	0,08 m ³	120
Arena	10 m ³	15.000	Mano de obra		521
Mano de obra		24.500	Imprevistos 10%		2.274
Imprevistos 10%		9.836			
TOTALES		\$ 109.546			\$ 23.668

* Pesos Agosto 1988

Fuente: Ferreyra E.R., IPA La Platina Nº 51, 1989.