

# Tomando la decisión de la incorporación del riego en remolacha.

Jorge Sandoval H.  
Marco Aurelio Soto A.  
Ing. Agrónomos

La masificación del cultivo de remolacha en el sur de Chile ha adquirido una gran importancia, ya que es una alternativa de interés para la mayoría de los agricultores que presentan un sistema productivo en base a la ganadería y donde los subproductos de la remolacha tienen ventajas comparativas frente a otros cultivos.

En términos generales el cultivo de la remolacha se ha transformado en el cultivo tradicional de mayor costo.

Todos los costos en los cuales se incurre para obtener el producto, se aminoran en la medida que la productividad es mayor, lo cual se consigue aplicando la tecnología necesaria para elevar el rendimiento de azúcar.

El riego es uno de los factores fundamentales para que el rendimiento de remolacha se maximice, considerando que las otras normas de manejo se mantienen dentro de los estándares normales para el cultivo.

El total de agua caída en un año, es superior a la que consume el cultivo de remolacha. Sin embargo debido a su heterogénea distribución (Figura 1), durante la primavera y el verano se requiere regar, para satisfacer el alto consumo de agua de la planta.



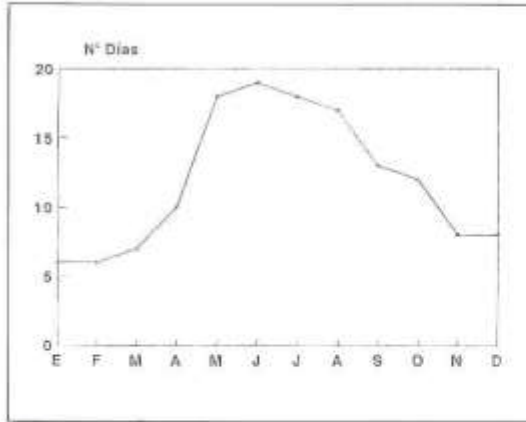


Figura 1. Número de días con precipitación. Estación Meteorológica Carillanca. Promedio 25 años.

El riego en esta zona es una práctica complementaria. Es posible el desarrollo de algunos cultivos sin la incorporación de agua, pero los niveles de producción son muy bajos, no alcanzando a cubrir totalmente sus costos.

Dado esto, el agricultor necesita conocer, cuánto dinero invertir en la incorporación de esta práctica. Esto permitirá aumentar la rentabilidad del rubro en el corto plazo.

El presente artículo se orienta hacia una mayor comprensión del manejo del riego en el cultivo de remolacha considerando variables económicas por efecto de la incorporación del riego.

## MÉTODOS DE RIEGO EN REMOLACHA

En la IX Región, existe una gran variedad de métodos de riego que se están utilizando, desde los más tradicionales hasta los más técnicos.

En la área norte de nuestra región, la mayoría de los agricultores utilizan el método de riego por surcos. En el secano interior se ve mayor predominancia de los sistemas de riego por aspersión y en la zona sur el riego por tendido.

Cada uno de estos métodos tiene sus ventajas y desventajas. La elección de uno u otro dependerá de factores técnico-económicos tales como disponibilidad de agua, tipo de suelo, topografía, clima, mano de obra, y costo de los recursos.

### Riego por Tendido

Consiste en inundar el terreno de modo que el agua escurra por la pendiente libremente, por lo cual su éxito depende exclusivamente de la experiencia del regador. Su eficiencia no supera el 30% y los requerimientos de mano de obra para su operación son muy altos. No es un sistema recomendable de utilizar ya que produce graves daños de erosión y problemas de lixiviación de nutrientes. Es el método que requiere menos estructuras y puede mejorarse su eficiencia aplicando algunas normas técnicas de fácil adaptación.



### Riego Por Surcos

Este método de riego se adapta muy bien al cultivo de remolacha ya que es ideal para los cultivos hilerados. Consiste en aplicar el agua por medio de surcos de riego que se ubican paralelos a la hilera del cultivo. Tiene la ventaja que permite una infiltración de agua uniforme hacia el sistema radicular de la remolacha. Su eficiencia es mayor a la del riego por tendido, llegando alrededor de un 60% cuando se maneja adecuadamente.

### Riego por Aspersión

Este es el más tecnificado y su eficiencia de aplicación puede superar el 75%.

El agua se distribuye en pequeñas gotas por medio de aspersores ubicados en una tubería que puede estar enterrada o bien sobre la superficie. Todo el sistema es accionado por una fuente de energía o bomba de riego que se abastece desde un canal, pozo, estanque, etc.

El éxito de un método de riego en el cultivo depende de la elección del más adecuado para una situación en particular y del manejo que se realice durante la temporada de riego.

### MANEJO DE RIEGO EN REMOLACHA

Los dos factores fundamentales en el manejo de esta práctica en el cultivo de remolacha, son frecuencia y tiempo de riego.

#### Frecuencia de Riego

Es el intervalo, en días, entre dos riegos. Depende de factores del suelo, cultivo y clima. En el Cuadro 1 se muestra la cantidad de agua que retienen tres tipos de suelos en la IX Región. El suelo de Chufquén es el que presenta las retenciones más pobres en todo el perfil de suelo, en comparación con el suelo Vilcún que tiene los mayores valores.

Para determinar la cantidad de riegos que se le deben dar a la remolacha, se tiene que considerar la capacidad de retención de agua del suelo y las condiciones climáticas de cada una de las zonas.

De acuerdo a estos antecedentes se hizo un análisis de la frecuencia de riego en cada uno de los sectores (Cuadro 2). Se puede observar que existen grandes variaciones entre ellos. Es así como en la zona de Vilcún se recomiendan aproximadamente 5 riegos, en cambio en Renaico este valor se eleva a 15.

**Cuadro 1. Características Físico-Hídricas de tres tipos de suelos en la IX Región.**

Serie	Sector	Prof cm	Textura	Retención agua	
				mm	m <sup>3</sup> /ha
Tijeral	Renaico	0 - 16	Franco - Limoso	30.5	305
		16 - 66	Franco - Limoso	62.5	625
		66 - 120	Franco - Limoso	56.14	516
Vilcún	Vilcún	0 - 20	Franco - Arcilloso - Limoso	51.9	519
		20 - 30	Franco	29.1	291
		30 - 65	Franco - Limoso	104.5	1045
Perquenco	Chufquén	0 - 16	Franco - Arcilloso	28.81	288
		16 - 29	Franco - Arcilloso	21.15	212
		29 - 44	Franco - Arcilloso	20.06	201



**Cuadro 2. Número de riegos por mes en el cultivo de Remolacha en tres zonas de la IX Región.**

Mes	Chufquén	Vilcún	Renaico
Octubre	1	-	1
Noviembre	2	1	2
Diciembre	3	1	3
Enero	3	1	4
Febrero	2	1	2
Marzo	1	1	2
Abril	-	-	1
Total	12	5	15

Cabe destacar que esta estimación no considera las precipitaciones que puedan ocurrir en ese período, por lo que en cada caso particular se debe hacer las correcciones pertinentes.

#### Tiempo de Riego

Es el tiempo que necesita estar puesta el agua para que se infiltre a la profundidad de las raíces. En los estados iniciales del cultivo los tiempos de riego serán menores a los que se usen cuando el cultivo haya desarrollado totalmente su sistema radicular, ya que en este último caso el agua necesitará infiltrarse a mayor profundidad.

Así también en suelos arcillosos la velocidad de infiltración es baja, por lo tanto, van a requerir más tiempo de riego para penetrar una determinada profundidad, a diferencia de los suelos arenosos donde el agua penetra fácilmente.

#### CURVA DE PRODUCCION Y CUANTO INVERTIR EN RIEGO

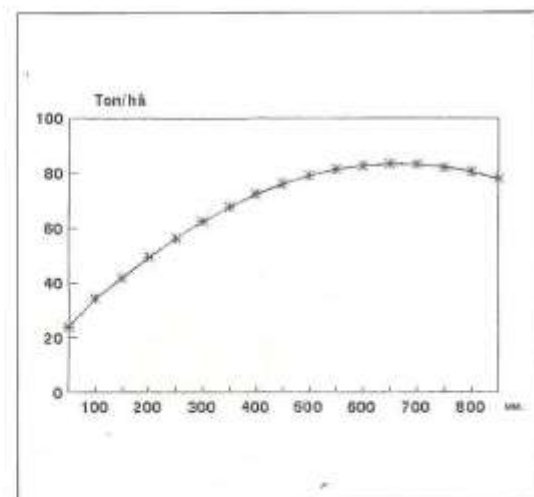
En remolacha el alto costo de producción traducido en mayores dosis de fertilizantes y el uso de semilla de gran valor, requieren que la decisión de invertir en riego debe ser respaldada tanto técnica, como económicamente.

Por esta razón desde la temporada 1988-89, el Programa Riego y Drenaje de la Estación Experimental Carillanca y CORFO, se encuentran desarrollando, un proyecto de "Investigación y Aplicación del Riego Artificial en las IX y X Regiones".

En términos globales, se están aplicando cargas diferenciales de agua al cultivo, evaluando su producción y algunos componentes de rendimiento.

Se construyen curvas de producción en base a la cantidad de agua aplicada y se observa como se comporta el rendimiento.

En la Figura 2 se puede observar la curva de producción del cultivo de Remolacha en función de la cantidad de agua aplicada, en el Valle Central de la IX Región.



**Figura 2. Producción de remolacha en función de agua aplicada.**



En el Cuadro 3, se muestra el rendimiento de Remolacha con y sin riego, en base a la función de producción (3 temporadas). En éste se observa un diferencial promedio de 37 ton/ha, los cuales, se pueden destinar en su totalidad e invertir en riego (considerando costos directos de producción de 40 ton/ha).

En el riego por surcos, el costo directo de utilización asciende hoy a \$ 52.317/ha (Cuadro 4). Lo que permite indicar que considerando este método de riego, el cual tiene un valor de inversión relativamente bajo en comparación a otros más tecnificados, se obtiene un beneficio del orden de \$ 656 mil/ha (Cuadro 4).

Cuadro 3. Rendimiento de raíces limpias de remolacha (ton/ha) con y sin riego.

Tratamiento	Temporada			Promedio
	88/89	89/90	90/91	
Sin riego	35	45	44	41
Con riego	70	83	82	78
Diferencia	35	38	38	37

Fuente: Adaptado de Informe Final Temporada 88/89-89/90-90/91. Investigación y Aplicación Riego Artificial IX Región. Convenio INIA - CORFO. Programa Riego y Drenaje, Est. Exp. Carillanca-INIA. Julio 89-Julio 90-Junio 91.

Cuadro 4. Obtención del beneficio económico directo de la inversión en riego en remolacha. (\$ julio 1992/ha, sin IVA).

Item	Óptimo con riego	sin riego
Producción (ton/ha)	78.0	41.0
Ingreso (1) \$/ha	1.495.260	785.970
Diferencial para invertir en riego (37 ton/ha) (\$/ha/año)	709.290	
Costo riego (surco con silones) \$/ha/año	52.317	
Beneficio económico (\$/ha)	656.973	

(1): US\$ 54/ton