



Hoja Técnica N° 6

DETERMINACION DE LA LÁMINA A APLICAR EN EL RIEGO DISCONTINUO

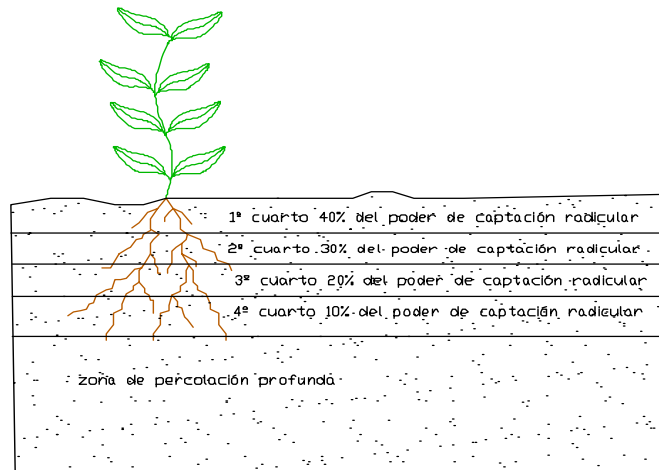
Por el Ing. Sebastián Beláustegui

Introducción

Hemos visto en la HT 5 los conceptos de capacidad de campo y como el productor, conociendo los valores de Capacidad de Campo y el Punto de Marchitez Permanente de su lote, puede determinar la cantidad de agua factible de ser almacenada con disponibilidad para su cultivo. Hemos brindado también una tabla de guía para tener una idea de la cantidad de agua factible a ser almacenada luego de un riego.

Estimación de la lámina requerida

El productor deberá definir su zona radicular en función del desarrollo radicular de su cultivo determinando una profundidad útil para cada estadio de la planta. Existe una regla práctica que es importante tenerla en cuenta: *El primer cuarto de la raíz absorbe el 40% del agua y los nutrientes, el segundo cuarto absorbe el 30%, el tercero el 20% y el último cuarto solo el 10%.*



Para ir a un caso práctico, tomemos un suelo Franco Limo arenoso con una cantidad de Agua Disponible de 11 mm cada 10 cm de profundidad. (ver cuadro HT5), y nuestra necesidad es regar un maíz en floración con una raíz de 75 cm de profundidad. Dicho suelo podrá almacenar:

$$AD = 11 \text{ mm} / 10 \text{ cm} \times 75 \text{ cm} = 82.5 \text{ mm de agua.}$$

Si el agrónomo determina en base a la insolación, vientos y cultivo que requiere cubrir una evapotranspiración estimada de 6 mm/día:

$$\text{Tiempo entre Riego (TR)} = 82.5 \text{ mm} / 6 \text{ mm/día} = 13.75 \text{ días}$$

Resulta que será necesario el aporte de agua antes de cumplirse los 14 días, caso contrario la planta iniciará un proceso de stress hídrico el cual dejará secuelas irreversibles en el desarrollo del cultivo.

Se debe recordar que estos son parámetros estimados con alta variación en sus parámetros, por lo cual, la observación diaria del productor es irremplazable. Pero nos encuadran dentro de un

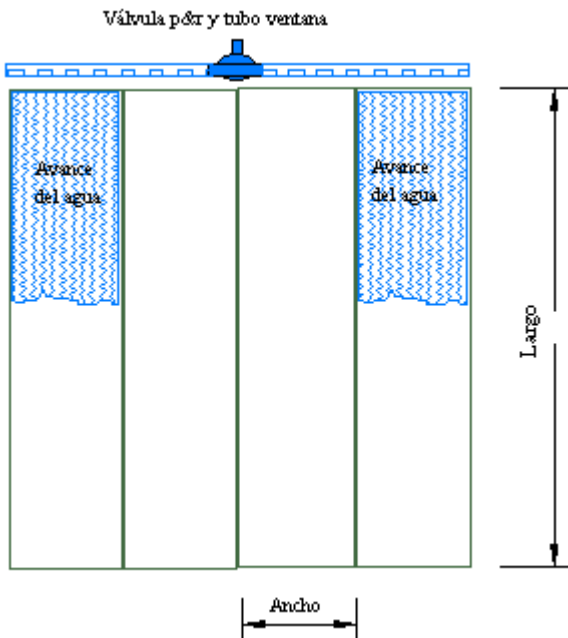


Hoja Técnica N° 6

marco que es muy útil para la toma de decisiones en el momento de programar y planificar la campaña de riegos.

Para concluir este punto, remarcamos que es importante conocer el suelo, y por ende su Capacidad de Campo y la profundidad radicular en cada estadio de la planta, de esta manera la frecuencia de los riegos podrán variar a medida que avance la campaña.

Calculo de la lámina a aplicar con Caudal Discontinuo



Lo primero que el productor debe tener en claro o definido es la lámina a aplicar en cada riego. Si la situación es como la indicada en el punto anterior, podríamos aconsejar aplicar una lámina de reposición de 60 mm cada 10 días. Entonces la lámina aplicada:

$$L_a = 60 \text{ mm}$$

Debemos castigar a esta con una eficiencia promedio, esta podrá variar por diferentes motivos, pero es aceptada internacionalmente una eficiencia del 80% para el cálculo de la lámina real.

$$L_r = 60 \text{ mm} / 0,80 = 75 \text{ mm}$$

Para poder realizar el cálculo necesitamos conocer otros parámetros, estos son el caudal (Q), el largo de surco (L) y el ancho del set o conjunto de ventanas activas (A) y el

tiempo de riego (T_r).

Superficie que en un momento dado se está regando es:

$$\text{Sup.} = 2 \times A \times L \text{ medido en ha}$$

El caudal lo expresamos en m^3/h

El tiempo de riego (T_r) en horas

$$T_r \text{ (hs)} = 10 \times \frac{\text{Sup (ha)} \times L_r \text{ (mm)}}{Q \text{ (m}^3/\text{hs)}}$$

Con esta fórmula, podemos obtener el tiempo que necesitamos regar una parcela dado un caudal y la lámina que pretendemos aplicar de reposición.



Hoja Técnica N° 6

Ejemplo numérico

Tenemos una parcela a regar de 24 ha, cuyo largo de surco es de 600 m. Nuestro equipo **p&r** consta de dos alas iguales de 200 metros con compuertas cada un metro, es decir, 400 compuertas en total. Nuestro suministro de agua es por bombeo con un caudal de $180 \text{ m}^3/\text{h}$, el cual nos alcanza para suministrar a un set de 50 compuertas por ala. Nuestra lámina de reposición debe ser de 40 mm.

Desarrollo.

$$\text{Sup} = 2 \times 50 \text{ m} \times 600 \text{ m} = 30.000 \text{ m}^2 = 3 \text{ ha}$$

$$L_r = L_a / \text{eficiencia} = 40 \text{ mm} / 0,80 = 50 \text{ mm}$$

$$T_r = 10 \times \frac{3 \text{ ha} \times 50 \text{ mm}}{180 \text{ m}^3/\text{h}} = 8.33 \text{ hs}$$

Siempre es aconsejable aproximar el Tiempo de riego a un valor entero de horas y que estas a su vez sean múltiplo de 24 (día), es decir 6, 8, 12 o 24hs ajustando la lámina a estos tiempos. De esta forma puedo definir una rutina de riego para el cambio de set. En este caso ajusto el valor a 8 hs. de riego.

Secuencia de riego

El regante iniciará el riego supongamos a las 7:00 am, a las 15:00 pm debe cambiar el set de compuertas activas y reiniciar el ciclo de riego. Nuevamente a las 23:00 pm realiza el nuevo cambio para que riegue toda la noche. El siguiente cambio se iniciará a las 7:00 am del nuevo día.

Avance y Remojo

Dentro de cada riego de 8hs el Controlador **p&r** realizará las variaciones programadas en los ciclos de Avance y Remojo. Y en el caso de haber programado el fertirriego también será incorporado a este tiempo.

Set o Conjunto de compuertas activas.

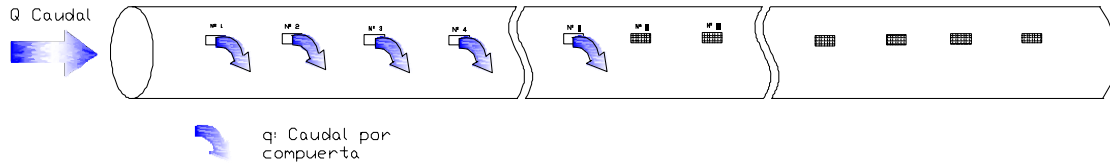
Un Set es un conjunto de compuertas abiertas, que en un riego por caudal discontinuo tendremos un set en cada ala. Una primera decisión que deberá tomar el regante es el número de compuertas abiertas por ala o Set. Este será directamente proporcional al caudal máximo no erosivo (q_m) determinado para el lote. El cálculo de este caudal es tema de una próxima Hoja Técnica. Por el momento solo indiquemos que *Caudal Máximo No Erosivo es el mayor valor posible de agua aportada en cada surco tal que no produzca erosión significativa.*

Entonces:

$$q = \frac{Q}{N^{\circ} i}$$



Hoja Técnica N° 6



Simplemente dividimos el Caudal de ingreso por el número de compuertas abiertas. Variando el número de compuertas del set incremento o disminuyo el caudal que apporto en cada surco (q)

Ejemplo:

$$Q = 80 \text{ Litros/seg}$$

$$N^{\circ} i = 20 \Rightarrow 80 / 20 = a \text{ un caudal de } 4 \text{ litros/seg en cada surco.}$$

$$\text{Si ahora hago } N^{\circ} i = 40 \Rightarrow 80 / 40 = a \text{ un caudal de } 2 \text{ litros/ seg por surco}$$

$$\text{Si tomo } N^{\circ} i = 60 \Rightarrow 80 / 60 = a \text{ un caudal de } 1.3 \text{ litros/ seg por surco}$$

Es importante que la presión interna del tubo a lo largo del set sea pareja, de este modo nos facilitará igualar q en cada compuerta.