



Hoja Técnica N° 3

**RIEGO POR TUBO VENTANA**

Por el Ing. Sebastián Beláustegui

**Introducción**

Se denomina *riego por gravedad* a aquel donde el agua se distribuye en la superficie del lote fluyendo por desnivel, sin utilización de otro tipo de energía externa para lograr este objetivo. Tanto la aspersión como el goteo requieren de energía externa para la distribución de agua en el lote.

Se denomina riego por *Tubo (o manga) Ventana\** a aquel riego por gravedad que utiliza un sistema de baja presión para el transporte del agua en el lote hasta el mismo inicio de los surcos o melgas. En su justa apreciación este tipo de riego es un punto intermedio entre lo que comúnmente se conoce como riego presurizado y riego por gravedad.

El gran avance o diferenciación con su antecesor, es que se manejan cantidades mensurables de agua que pueden ser fácilmente controladas sin pérdidas por infiltración y evaporación en canales. Contar con una presurización leve en el interior de un tubo ventana nos permite controlar e igualar fácilmente el aporte de agua en cada surco ( $q$ ) como veremos a continuación.

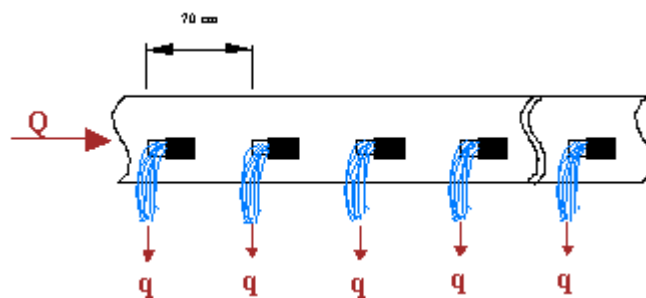
\* Hablaremos indistintamente de tubo ventana refiriéndonos a tubos rígidos o flexibles, indicando solo cuando hubiera de ser necesaria la diferencia.

**El tubo Ventana como herramienta de riego**

El tubo ventana es un dispositivo que se coloca a lo largo de la cabecera del lote el cual tienen una cantidad de aberturas en correspondencia con cada uno de los surcos. Siempre se debe trabajar a sección llena, para asegurar una cierta presión interna.



El tubo ventana no es más que una larga regadera donde el contenedor (el tubo) tiene una cantidad de agujeros (ventanas) por las que el agua sale hacia el campo.



Las ventanas estarán separadas a distancias iguales y esto será en función del ancho de laboreo o tipo de siembra que realice el productor. En tubos rígidos estos agujeros deben ser realizados en fabrica, en el caso de tubos flexibles se instalan en el campo.

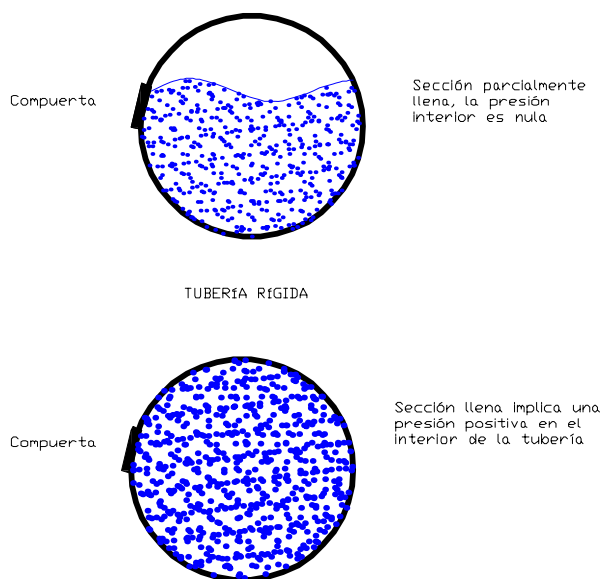
El caudal  $Q$  que ingresa en un tubo ventana se debe distribuir en partes idénticas en cada una de las ventanas (caudal  $q$ ).



### Hoja Técnica N° 3

Concluimos entonces que una tubería de compuertas (o ventanas) es un elemento estático, instalado sobre la superficie, en la cabecera más alta del lote y que tiene dos misiones principales: la primera es de conducción, es decir trasladar todo el agua de riego hasta el conjunto (set) de ventanas abiertas, y la segunda es de regular y asegurar que el aporte de agua (**q**) en cada surco sea el mismo en cada uno y constante en el tiempo. La longitud de esta estará dada por las dimensiones del lote, la presión al ingreso del cabezal **p&r** y el diámetro de los tubos.

#### Concepto de sección llena o completa



Cuando el agua no completa la sección del tubo, la presión interior es nula, por ende **q** será escasa y muy variable de compuerta a compuerta. Por el contrario, si tenemos una presión interna de 100 o 200 gr/cm<sup>2</sup>, el aporte **q** será mucho mayor y mas constante.

Para entenderlo fácilmente, es exactamente lo mismo que si tuviéramos una bolsa llena de agua con un orificio. Si presionamos sobre ella, el chorro de agua aumentará su volumen y velocidad de salida en función de esta presión.

Convenimos entonces que el aporte **q** será en función de la presión interna de la tubería. Esto es válido para mangas, solo que el efecto lo notaremos visualmente desde el exterior. Si la manga está aplastada su presión interna es nula, si está bien hinchada, su presión interna es positiva.

#### Cálculo del Caudal por surco **q**

Para determinar este valor solo necesitamos dos datos: el Caudal **Q** y en número de compuertas abiertas **N**. Entonces:

$$q = Q / N$$

Ejemplo:

Tengo un **Q**= 120 l/seg. y abro 60 compuertas, el caudal **q** será de 2 l/seg. Si quiero disminuir el **q** abro más compuertas, supongamos 80, obtendré un **q** de 1.5 l/seg. Así de sencillo manejo el aporte de agua en los surcos.

#### El dispositivo compuerta o ventana



### Hoja Técnica N° 3

Existen de distinto tipos y marcas en el mercado. Cada una tiene su performance y aplicación para tubería rígida o flexible. El objetivo único y esencial de este elemento es que **cierre total o parcialmente la salida de agua**. Esto me permite en la práctica un manejo del riego que nos permitirá aumentar la eficiencia e implementar el Caudal Discontinuo.

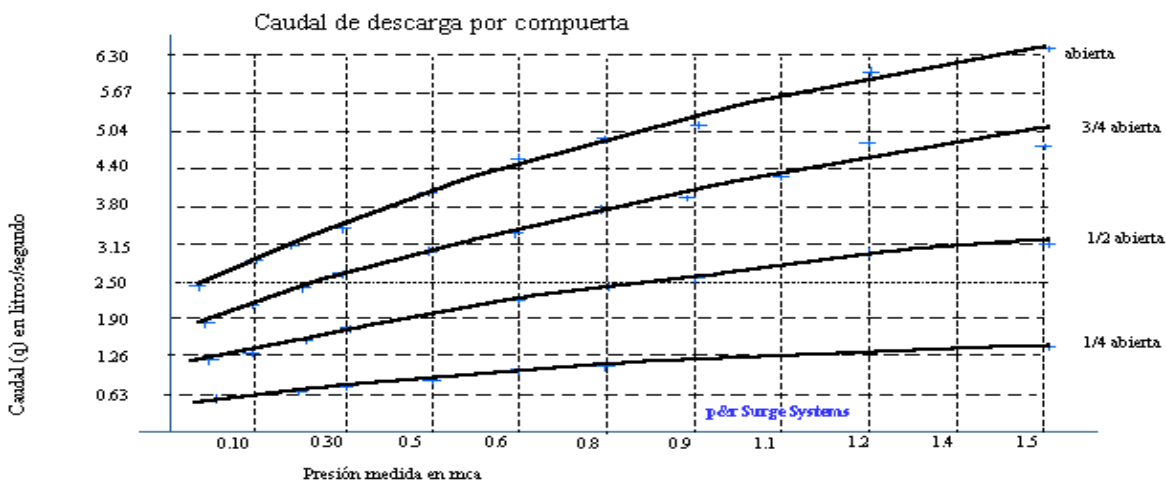
#### Compuerta para tubos rígidos.

Dicha compuerta está compuesta por tres partes, una interior más grande que tiene un sello de goma en su perímetro, la exterior que es la visible, y un clip (o gancho resorte) que las mantiene presionadas entre sí, permitiendo que la pared del tubo se deslice entre ellas como si fuera "el jamón del sándwich".

El agujero en el tubo es rectangular y sus medidas aproximadas son de 3,5cm x 8cm. La superficie libre a compuerta abierta es mayor que la correspondiente a un tubo de diámetro 6 cm (2,3").



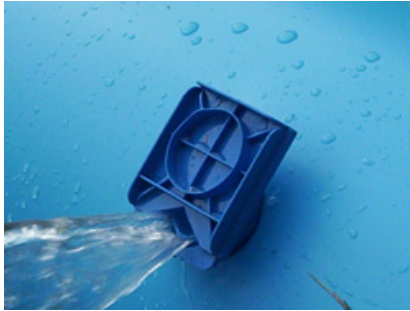
La capacidad de descarga por compuerta es muy alta, pudiendo superar los 6 l/seg. (21.6 m<sup>3</sup>/h) Esta varía como explicamos en función de la presión interna de la tubería. A continuación mostramos un gráfico con las curvas de descargas obtenidas en laboratorio por el fabricante, considerando el grado de apertura de la tapa. Este fue "acondicionado" a las unidades métricas por el autor.





**Hoja Técnica N° 3**

**Compuertas para mangas o tubos flexibles.**



Estas compuertas se instalan en el campo directamente sobre la manga llena utilizando una sencilla herramienta llamada insertor. Se coloca justo sobre el surco y su tapa deslizante permite la regulación del caudal  $q$ . Debido a que la manga trabaja con menor presión interna su aporte máximo se reducirá a 4/5 l/seg.

Su método de instalación es sumamente sencillo, a continuación podemos ver una secuencia ordenada.

**Instalación de una compuerta en tubería flexible**



**PASO 1 PRESENTACION**

Posicionar el lado de la tapa mirando de frente. Se abre la tapa para permitir el ingreso del Insertor en ese sentido.

**PASO 2**

El Insertor tiene dos ranuras que coinciden con las salientes que tiene la rosca en su sacabocados en el



**COLOCACION DEL INSERTOR**

ranuras que deben coincidir con las salientes que tiene la rosca en su sacabocados en el interior. Tenga cuidado con el filo del manipuleo.



**PASO 3 DESENROSCADO**

Una vez anclado el Insertor con la tuerca, se debe girar en el sentido antihorario una vuelta completa con una mano, manteniendo fijo el cuerpo de la compuerta con la otra.



**PASO 4 UBICACIÓN**

Antes de pinchar la manga, presente el conjunto Insertor/Compuerta en una posición levemente inclinada hacia arriba. (Imagínese las 2 en un reloj) No apoye el Insertor cuando está ubicando la compuerta: puede romper la manga con las puntas.



### Hoja Técnica N° 3



#### **PASO 5 PERFORADO**

Una vez posicionado el Insertor, cale la manga hasta perforarla. Haga que el polietileno trepe hasta el cuerpo de la compuerta sobrepasando la tuerca.



#### **PASO 6 FIJACION**

Luego, ajuste la tuerca girando en sentido horario el Insertor y manteniendo con la otra mano fija la compuerta

#### **PASO 7**

Retire el la compuerta.



#### **EXTRACCION**

Insertor, cerrando simultáneamente la tapa corrediza de