

# CÁLCULO DE VOLÚMENES DE AGUA PARA RIEGO POR GOTEO EN EL CULTIVO DE SANDÍA EN LA PLANICIE HUASTECA

Roberto del Ángel Sánchez<sup>1</sup>  
Horacio Mata Vázquez<sup>2</sup>

## INTRODUCCIÓN

El área que cada año se establece con sandía en la Planicie Huasteca de San Luis Potosí y Tamaulipas es de alrededor de 1,500 ha. La fertirrigación garantiza un suministro apropiado de agua y nutrientes al cultivo para el logro de máximo rendimiento y calidad, aunque como toda nueva tecnología generada en otras regiones, requiere de validación y adaptación a las condiciones agroecológicas de la región Huasteca.

El conocimiento de los requerimientos hídricos del cultivo de sandía, es de vital importancia para un manejo racional y eficiente del agua riego, para que el cultivo no sufra estrés por limitaciones o excesos de agua durante su desarrollo, que disminuyen su potencial productivo. El objetivo de este documento es dar a conocer una metodología para estimar el volumen y frecuencia de riego para la producción del cultivo de sandía y su uso en sistemas de fertirrigación.

## DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

El método del "Cociente de Evaporación" para calcular los requerimientos hídricos de un cultivo es el más sencillo, que aunque menos preciso solo requiere de: 1) Datos de evaporación diaria registrados en un tanque evaporímetro clase "A" (de fácil

<sup>1</sup> M.C. Investigador del Sitio Experimental Ébano. CIRNE—INIFAP.

<sup>2</sup> Dr. Investigador del Campo Exp. Sur de Tamaulipas. CIRNE—INIFAP.

construcción) disponibles en la estación climatológica más cercana. 2) Datos del coeficiente de desarrollo estacional del cultivo Kc, que para el cultivo de sandía son:

### Coeficiente de desarrollo estacional (Kc) del cultivo de sandía.

| Etapa de desarrollo (dds*)     | Kc  |
|--------------------------------|-----|
| Establecimiento (10 a 20)      | 0.5 |
| Periodo vegetativo (21 a 40)   | 0.8 |
| Periodo de floración (45 a 60) | 1.5 |
| Formación de cosecha (61 a 75) | 0.9 |
| Maduración (76 a 110)          | 0.7 |

dds: días después de la siembra.

Estos datos se substituyen en la siguiente fórmula para obtener la evapotranspiración del cultivo:

### Cálculo de evapotranspiración del cultivo (ETc)

$$ETc = Eto \times FT \times Kc$$

Donde:

Etc: Evapotranspiración del cultivo.

Eto: Evaporación del Tanque evaporímetro.

FT: Factor de Tanque = 0.8

Kc: Coeficiente de desarrollo del cultivo.

### Lámina de riego (L.R.)

Con el resultado de la fórmula anterior se calcula la lámina y volumen de agua, mediante las fórmulas siguientes:

Lámina de riego = Etc/eficiencia de riego (0.9 para goteo).

Volumen = Lámina riego por área de cultivo de agua.

### Ejemplo: Volumen de agua a aplicar, para reponer el agua perdida por la evapotranspiración.

Considerando un día cualquiera con una evaporación de 5 mm y unos 80 días de desarrollo (Kc = 0.7), se procede a calcular la evaporación del cultivo de la siguiente manera:

#### Datos:

- 1-00 ha de sandía.
- Riego por goteo con cintilla.
- ETo = 5 mm (descontar mm de lluvia si ésta ocurre).
- Factor de evaporímetro = 0.8.
- Coeficiente de desarrollo del cultivo Kc = 0.7 (según cuadro).

### Substituyendo se obtiene: Evapotranspiración del cultivo:

$$Etc. = ETo \times FT \times Kc = 5 \text{ mm} \times 0.8 \times 0.7 = 2.8 \text{ mm}$$

### Lámina de riego (L.R.)

$$L.R. = \frac{ETc}{\text{Eficiencia}} = \frac{2.8}{0.9} = 3.1 \text{ mm de riego (0.9)}$$

Como L.R. = 3.1 mm = 0.0031 m

### Volumen de agua = L.R. x Área (m<sup>2</sup>)

$$\text{Volumen} = 0.0031 \text{ m} \times 10,000 \text{ m}^2 = 31 \text{ m}^3$$

Como 1 m<sup>3</sup> = 1,000 litros de agua

Entonces 31 m<sup>3</sup> = 31,000 litros

## Cálculo del tiempo de riego (T.R.)

El tiempo de riego (T.R.) se calcula con la fórmula siguiente:

$$T.R. = \frac{\text{Volumen de riego calculado}}{\text{Gasto de agua por hectárea por hora.}}$$

El gasto de agua por hectárea se calcula de la siguiente manera:

Datos:

- 25 camas (ancho de 4.0m x 100m de largo).
- Goteros a 0.3 m de separación.
- Gasto de gotero=1 Lt / hr.

Cálculo de número de goteros / ha.

Camas de:

100m=100/0.3m=333.33 goteros/cama  
Como se tienen 25 camas por hectárea  
Entonces 333.33 x 25 = 8,333 goteros / ha

Si cada gotero tira 1 litro de agua por hora;  
Gasto 8,333 Lt de agua / hora / hectárea.

Tiempo de riego =  $31,000 / 8,333 = 3.72$   
(3 horas + 72 % de una hora) = 3 horas con 43 minutos.

Para convertir a horas y minutos se tiene:  
60 min. X 0.72 = 43.2 min.

Por lo que el tiempo de riego = 3 horas con 43 minutos diarios.

Este cálculo se puede hacer diariamente o bien acumulando la evaporación de un período de tres, cinco o más días, de acuerdo a la capacidad de los equipos de riego. Por otra parte, los resultados obtenidos son estimativos y no substituyen la revisión frecuente de la humedad del suelo para ajustar los valores obtenidos.

## Comité Editorial del Sitio Experimental Ébano

M.C. Eduardo Céspedes Torres  
M.C. Eduardo Aguirre Álvarez  
M.C. Enrique Garza Urbina  
M.C. Alberto González Jiménez  
M.C. Roberto del Ángel Sánchez

### Revisión Técnica

Dr. Jorge Elizondo Barrón  
Dr. Marco Antonio Arellano García  
M.C. Moisés Ramírez Méraz  
M.C. José Luis Barrón Contreras

Para mayor información diríjase a:

**M.C. Roberto del Ángel Sánchez**

Sitio Experimental Ébano

Km. 67 Carretera Valles-Tampico  
Ébano, S.L.P. Tel. y Fax. (845) 263-3090  
e-mail: [delangel.roberto@inifap.gob.mx](mailto:delangel.roberto@inifap.gob.mx)

**Dr. Horacio Mata Vázquez**

E-mail: [mata.horacio@inifap.gob.mx](mailto:mata.horacio@inifap.gob.mx)

Campo Experimental Sur de Tamaulipas

Km.55 Carretera Tampico - Mante

89610 Est. Cuauhtémoc, Tam.

Tel. (01-836) 276-00-24

Responsable de la Edición: INIFAP. Centro de Investigación Regional del Noreste. Sitio Experimental Ébano  
Clave INIFAP-CIRNE A - 374

**La Información e impresión fue financiada por:  
Fundación Produce de San Luis Potosí, A.C.**



**inifap**

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS**

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NORESTE**

**CAMPO EXPERIMENTAL SUR DE TAMAULIPAS SITIO EXPERIMENTAL EBANO**

## CÁLCULO DE VOLÚMENES DE AGUA PARA RIEGO POR GOTEO EN EL CULTIVO DE SANDIA EN LA PLANICIE HUASTECA



Despachable Técnica No. 4

Octubre de 2006