



## Ejemplo práctico

Riego por goteo en frutales:

Papaya

Ing. David Alvarado Rivera, MSc

[jalvaradorivera@ina.ac.cr](mailto:jalvaradorivera@ina.ac.cr)

# Ejemplo práctico

- Cultivo: **papaya**
- Lugar donde se cultiva:  
**Parrita**
- Altitud: **23 m s.n.m.**



Área de siembra :  $\frac{1}{2}$   
hectárea = **5000 m<sup>2</sup>**  
Textura del suelo :  
**Franco arenoso**  
Riego por goteo con  
cintas nuevas. A  
doble cinta.

[https://www.google.com/search?q=riego+en+papaya&newwindow=1&hl=en&sxsrf=ALeKk01tn5KYazMRm9UnifillZazoWtzvA:1591720654678&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwigoNDBIfXpAhXFQTABHbz3BM8Q\\_AUoAXoECAQAw&csid=1591720718677649&biw=1366&bih=608#imgrc=TnBdUTpLdRRdM](https://www.google.com/search?q=riego+en+papaya&newwindow=1&hl=en&sxsrf=ALeKk01tn5KYazMRm9UnifillZazoWtzvA:1591720654678&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwigoNDBIfXpAhXFQTABHbz3BM8Q_AUoAXoECAQAw&csid=1591720718677649&biw=1366&bih=608#imgrc=TnBdUTpLdRRdM)

# Datos de la cinta de goteo

- Distancia entre goteros: 15 cm = 0,15 m
- Caudal por gotero: 1 L/h

250 MTs



<https://www.amazon.es/espesor-GOTEROS-Tuberia-calidad-fabricada/dp/B0794YM2CF>

# Datos

- Distancia entre líneas de cintas (**DL**) = 0,3 m
- Distancia entre goteros (**DG**) = 15 cm
- Cantidad de goteros por cada planta (**CGP**) = 26
- Caudal que descarga cada gotero (**CG**) = 1 L/h

# 1- Uso consuntivo

- En el Cuadro n.2, el  $K_c$  de la papaya es **1**
- En el Cuadro n.3, la  $E_{To}$  para **23 m s.n.m.** es de **5,9 mm/día**
- $U_c = E_{tr} = 1 * 5,9 = \mathbf{5,9 \text{ mm/día}}$

## 2- Lámina neta

- Usando los datos de la cinta, la cual tiene goteros cada **15 cm (0,15 m)** y un caudal de **1 L/h**
- Y sabiendo que la papaya se va a sembrar a una distancia de **3 m** entre filas, y entre plantas de **2 m**
- Y que la textura del suelo es **Franco arenoso**

# Porcentaje de Área bajo riego

- **Diámetro mojado:**

① Arenosos =  $0,3 + (0,12 * CG)$  en m

② Francos =  $0,7 + (0,11 * CG)$  en m

③ Arcillosos =  $1,2 + (0,1 * CG)$  en m

④ Franco arenosos =  $(① + ②) / 2$  en m

⑤ Franco arcillosos =  $(② + ③) / 2$  en m

# Porcentaje de Área bajo riego

- Por lo tanto, tenemos que el caudal son 26 L/h, debido a que es doble cinta y separación entre planta es de 2 m
- **Diámetro mojado:**
  - ① Arenosos =  $0,3 + (0,12 * 26) = 3,42$  m
  - ② Francos =  $0,7 + (0,11 * 26) = 3,56$  m
  - ④ Franco arenosos =  $(① + ②) / 2 = 3,49$  m

# Porcentaje de Área bajo riego

- Superficie Mojado por planta

$$(\pi * (\text{Diámetro Mojado})^2)/4$$

Donde

$$(3,141592 * (3,49)^2)/4 = 9,57 \text{ m}^2$$

# Porcentaje de Área bajo riego

- Superficie que ocupa la planta

Ancho entre línea (m)\*Largo entre planta (m)

Donde:

$$0,3 \text{ m} * 2 \text{ m} = \mathbf{0,6 \text{ m}}$$

- Porcentaje de Área bajo Riego

- (Sup de mojado por planta/Sup que ocupa la planta)\*10

$$\% \text{ área de Mojado} = (9,57 \text{ m}^2 / 0,6 \text{ m}) * 10 = \mathbf{159,5 \%}$$

## 2- Lámina neta

- En las Tablas adjuntas en Requerimientos de Riego donde encontrará los porcentajes de área bajo riego (porcentaje de mojado) para diferentes texturas.
- En este caso, el caudal y las texturas son diferentes.
- El riego se va a hacer todos los días. Por lo tanto:

$$L_n = 5,9 * 1 * (159,5/100) = 9,41 \text{ mm}$$

## 3- Lámina bruta

- Como la cinta es nueva, su eficiencia es de 95 % (0,95). Entonces:
- $L_b = 9,41 / 0,95 = 9,91 \text{ mm}$

## 4- Tiempo de riego

Cada planta de papaya va a tener 26 goteros, por lo cual el caudal por planta ( $Q_p$ ) es igual a:

- $Q_p = 1 \text{ L/h} * 26 = 26 \text{ L/h}$

# 4- Tiempo de riego

Entonces, el **tiempo de riego en horas** será:

- $Tr = (9,91 * 0,15 * 0,3) / 26 = 0,017$  **horas**

- $Tr = 0,017 * 60 = 1,03$  **minutos**

# Cantidad de agua aplicada diariamente al cultivo

- ✓  $L_b = 9,91 \text{ mm} \approx 9,91 \text{ L/m}^2$
- ✓ Área de siembra es de  $5000 \text{ m}^2$
- ✓ Volumen =  $5000 \text{ m}^2 * 9,91 \text{ L/m}^2$

$$V = 49\ 550 \text{ L /día} = 49,55 \text{ m}^3/\text{día}$$

- Lo que vimos es un **ejemplo real**, en el cual se observa que están **regando de más** con **doble cinta de riego**, teniendo un 159 % de área bajo riego, o sea, **59 % regada de más**, sin incluir el tiempo exagerado que me indicaron por llamada, que fueron 6 horas.
- Bien podrían usar **una cinta de riego**.

- También podemos concluir que, según las medidas indicadas de siembra, en 2 x 3 tenemos 1700 plantas.
- Un dato que anda en conocimiento de los papayeros es que cada planta por día consume 30 - 41 L/día, sin tomar en cuenta nada.
- Sucede que el consumo total de esas 1700 plantas por hectárea viene siendo similar al dato obtenido, ya que  $1700 * 30$  sería 51000 litros =  $51 \text{ m}^3/\text{día}$ , similar al dato de 49,55  $\text{m}^3/\text{día}$ , tomando en cuenta todos los datos.

- Cabe rescatar que con un tiempo de 1 minuto (y no de 6 horas), con solo una cinta de goteo debería regarse en teoría 2 minutos, con el mismo caudal de goteo, por lo cual ahorraría significativamente en el consumo eléctrico o de gasolina, según sea la bomba.