



# **El riego como factor clave en cultivos subtropicales**

**Abril 2016**

Workshop de  
Emprendedurismo para  
PYMEs de los sectores  
agroalimentario y pesquero

Victor Manuel Ruiz Escobar,  
Dpto. Tecnico TROPs



# RIEGO DEL AGUACATE

## ▶ COSTOS AGUACATE ADULTOS

▶ Riego + mantenimiento	1.700 Euros/Ha	
▶ Abonado-----	620	“
▶ Poda-----	600	“
▶ Herbicidas+aplicac.	200	“
▶ Trat. foliares-----	400	“
▶ Recolección-----	1.500	“
▶ Varios-----	200	“
▶ TOTAL-----	5220	“



# RIEGO DEL AGUACATE



## CONSUMOS DE AGUA

PAIS PRODUCTOR	CONSUMO AGUA RIEGO m <sup>3</sup> /ha/año	RENDIMIENTOS Kg/ha
CALIFORNIA	9.000 - 10.000	12.000 - 14.000
ISRAEL	10.000 - 12.000	12.000 - 14.000
PERU	9.000 - 11.000	> 16.000
CHILE	10.000 - 12.000	12.000 - 14.000
MEXICO	Muy variable	10.000
<b>ESPAÑA</b>	<b>6.500 - 7.500</b>	<b>7.000</b>



# RIEGO DEL AGUACATE



- ◉ Difícil encontrar la dosis de riego adecuada.
  - > Exceso → Encharcamiento → Hongos
  - > Deficiencia → Pobre vegetación → Baja producción.



# RIEGO DEL AGUACATE



1. Diseño Instalación de riego.
2. Evaluación de los sistemas de riego actuales.
  - *Ventajas e inconvenientes.*
3. Necesidades de agua y manejo del riego.
4. Calidad del agua.
5. Conclusiones.



# RIEGO DEL AGUACATE



1. DISEÑO INSTALACIÓN DE RIEGO (CONDICIONES MINIMAS)
  - UNIFORMIDAD DE CAUDALES.
    - Coeficiente de uniformidad > 90 %.
  
  - AREA MOJADA.
    - Goteo 20 %
    - Microaspersión 40 %
  
  - CAUDAL DE AGUA APORTADA



# RIEGO DEL AGUACATE



## ▶ FALTA DE UNIFORMIDAD



# RIEGO DEL AGUACATE



- ▶ FALTA DE UNIFORMIDAD (Deficiencia de agua)





# RIEGO DEL AGUACATE



- ▶ FALTA DE UNIFORMIDAD (exceso de agua)



# RIEGO DEL AGUACATE



## 2. SISTEMAS DE RIEGO ACTUALES.

### VENTAJAS E INCONVENIENTES.

- Microtubos
- Chorros de agua
- Gotos interlinea
- Toberas
- Microaspersor
- Gotos compensados integrados
- Gotero autocompensado
- Microaspersor autocompensado



# RIEGO DEL AGUACATE



- 2. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO ACTUALES
  - MICROTUBOS



# RIEGO DEL AGUACATE



## 2. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO ACTUALES

- CHORROS DE AGUA



# RIEGO DEL AGUACATE



## 2. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO ACTUALES

- GOTEROS INTERLINEA



# RIEGO DEL AGUACATE



- ## 2. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO ACTUALES
- TOBERAS



# RIEGO DEL AGUACATE



## 2. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO ACTUALES

- MICROASPERSOR



# RIEGO DEL AGUACATE



## ▶ GOTEROS INTEGRADOS





# RIEGO DEL AGUACATE



## 2. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO ACTUALES

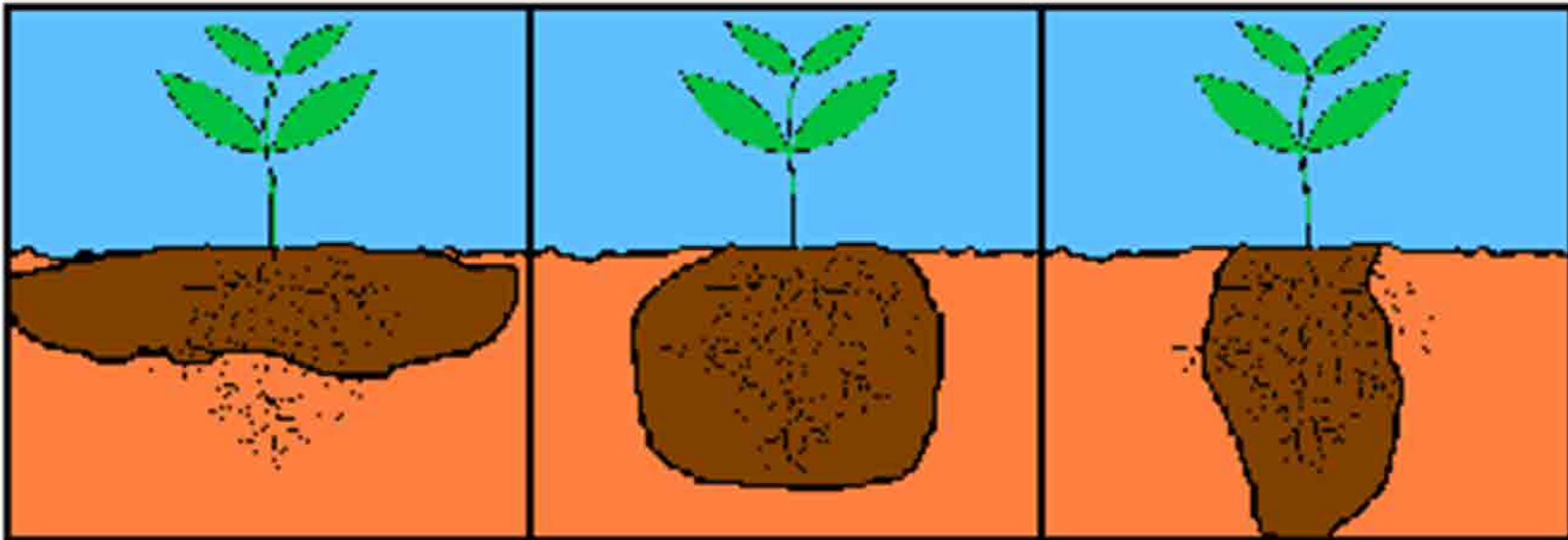
- GOTERO AUTOCOMPENSANTE 4 l/h



# RIEGO DEL AGUACATE



- GOTERO AUTOCOMPENSANTE 4 l/h



# RIEGO DEL AGUACATE



## 2. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO ACTUALES

- MICROASPERSOR AUTOCOMPENSANTE



# RIEGO DEL AGUACATE



## VENTAJAS E INCONVENIENTES

	<u>Goteo</u>	<u>Microaspersión</u>
<b>Coste instalación</b>	≈	≈
<b>Control malas hierbas</b>	↓	↑
<b>Coste revisión</b>	↑↑	↓
<b>Pérdidas agua</b>	<b>Percolación</b>	<b>Evaporación</b>
<b>Pudrición aporte vegetal</b>	↓	↑↑



# RIEGO DEL AGUACATE



# RIEGO DEL AGUACATE



# RIEGO DEL AGUACATE



# RIEGO DEL AGUACATE



## 3. NECESIDADES DE AGUA Y MANEJO DEL RIEGO

- VARIABLES EN FUNCIÓN DE:
  - EDAD PLANTACIÓN.
  - TIPO SUELO.
  - ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DEL SUELO.
  - PODA
  - SISTEMA DE RIEGO EMPLEADO.





# RIEGO DEL AGUACATE



## 3. NECESIDADES DE AGUA Y MANEJO DEL RIEGO

- VARIABLES EN FUNCIÓN DE:
  - EDAD PLANTACIÓN.



# RIEGO DEL AGUACATE



## 3. NECESIDADES DE AGUA Y MANEJO DEL RIEGO

- VARIABLES EN FUNCIÓN DE:
  - TIPO SUELO.



# RIEGO DEL AGUACATE



## 3. NECESIDADES DE AGUA Y MANEJO DEL RIEGO

- VARIABLES EN FUNCIÓN DE:
  - ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DEL SUELO.

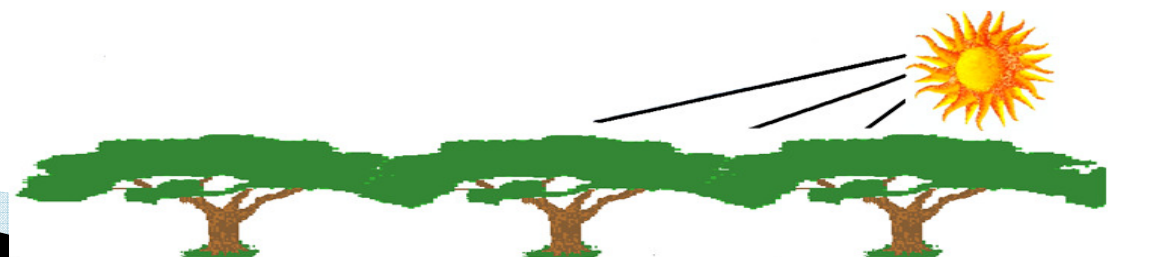
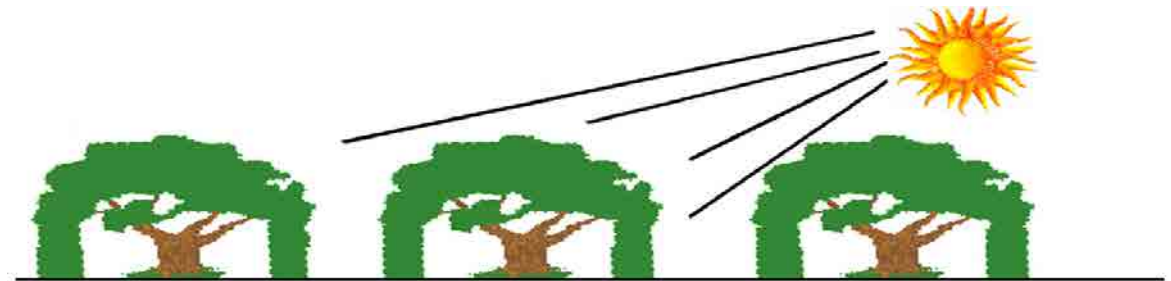
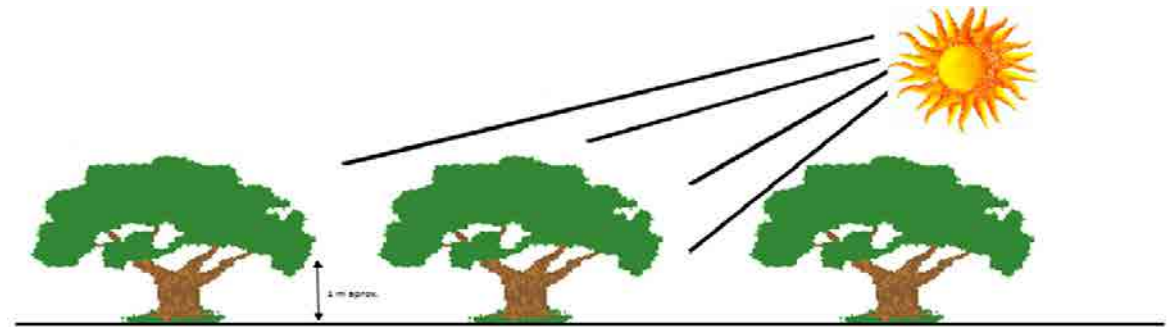


# RIEGO DEL AGUACATE



## 3. NECESIDADES DE AGUA Y MANEJO DEL RIEGO

- VARIABLES EN FUNCIÓN DE:
  - PODA



# RIEGO DEL AGUACATE



- VARIABLES EN FUNCIÓN DE:
  - PODA



# RIEGO DEL AGUACATE



## 3. NECESIDADES DE AGUA Y MANEJO DEL RIEGO

- EVITAR PERDIDAS:
  - FALTA DE UNIFORMIDAD
  - FUGAS
  - EVAPORACIÓN
  - DRENAJE



# RIEGO DEL AGUACATE



## ▶ FALTA DE UNIFORMIDAD



# RIEGO DEL AGUACATE



## ▶ FUGAS





# RIEGO DEL AGUACATE



## ▶ DRENAJE



# RIEGO DEL AGUACATE



## ▶ EVAPORACIÓN



# RIEGO DEL AGUACATE



## 3. NECESIDADES DE AGUA Y MANEJO DEL RIEGO

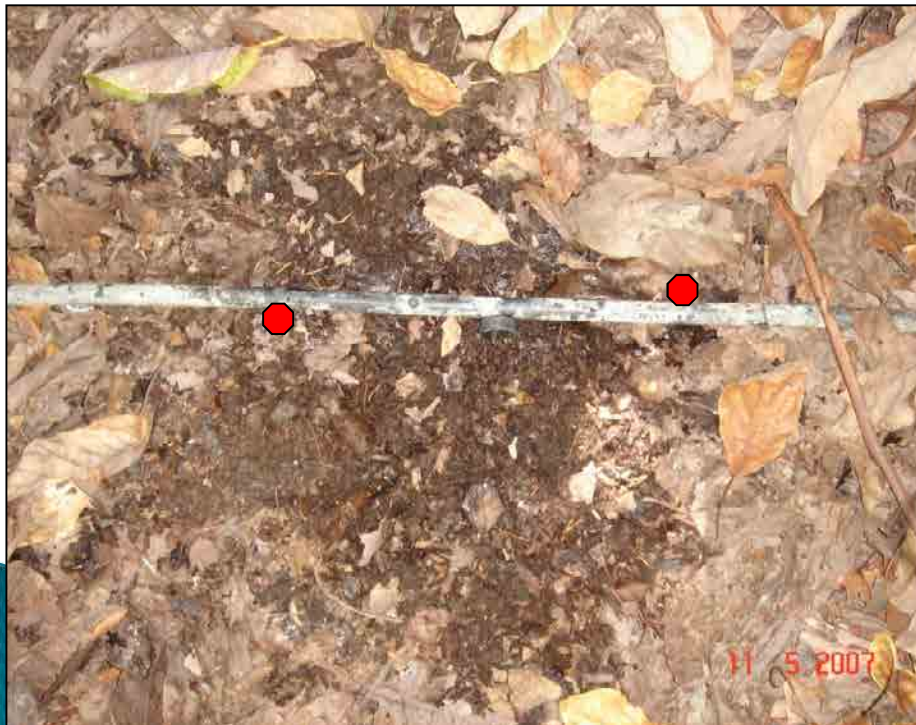


# RIEGO DEL AGUACATE



## COLOCACIÓN DE LOS TENSIÓMETROS

- PROFUNDIDAD: 15 Y 30 cm.



# RIEGO DEL AGUACATE



## COLOCACIÓN DE LOS TENSIÓMETROS

- PROFUNDIDAD: 15 Y 30 cm.



# RIEGO DEL AGUACATE



## ▶ LECTURAS ORIENTATIVAS DE LOS TENSÍOMETROS:

- **PERIODO OCTUBRE – FEBRERO:**
  - PROFUNDIDAD 15 CM. 30–35 Cbar.
  - PROFUNDIDAD 30 CM. 20–25 Cbar.
  
- **PERIODO MARZO – MAYO:**
  - PROFUNDIDAD 15 CM. 20–25 Cbar.
  - PROFUNDIDAD 30 CM. 15–20 Cbar.
  
- **PERIODO JUNIO – SEPTIEMBRE:**
  - PROFUNDIDAD 15 CM. 16–18 Cbar.
  - PROFUNDIDAD 30

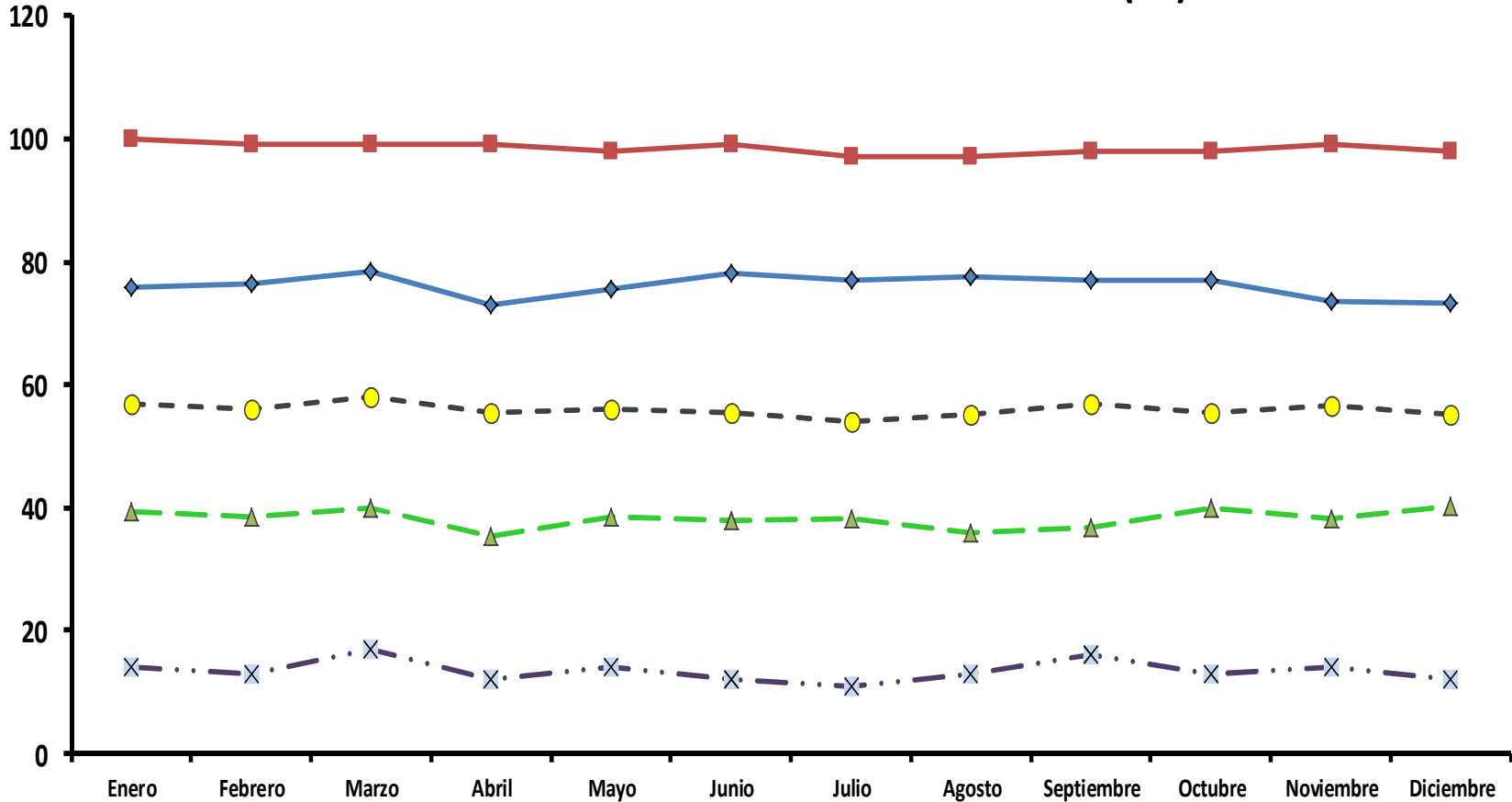


# RIEGO DEL AGUACATE



% Humedad relativa

### Humedad relativa del aire media exterior( %).



# RIEGO DEL AGUACATE



## ▶ NECESIDADES DE AGUA Y MANEJO DEL RIEGO

– Épocas críticas en el manejo del riego:

Mayo: (aporte deficiente)

Hoja nueva

Floración

Frutos recientemente cuajados.

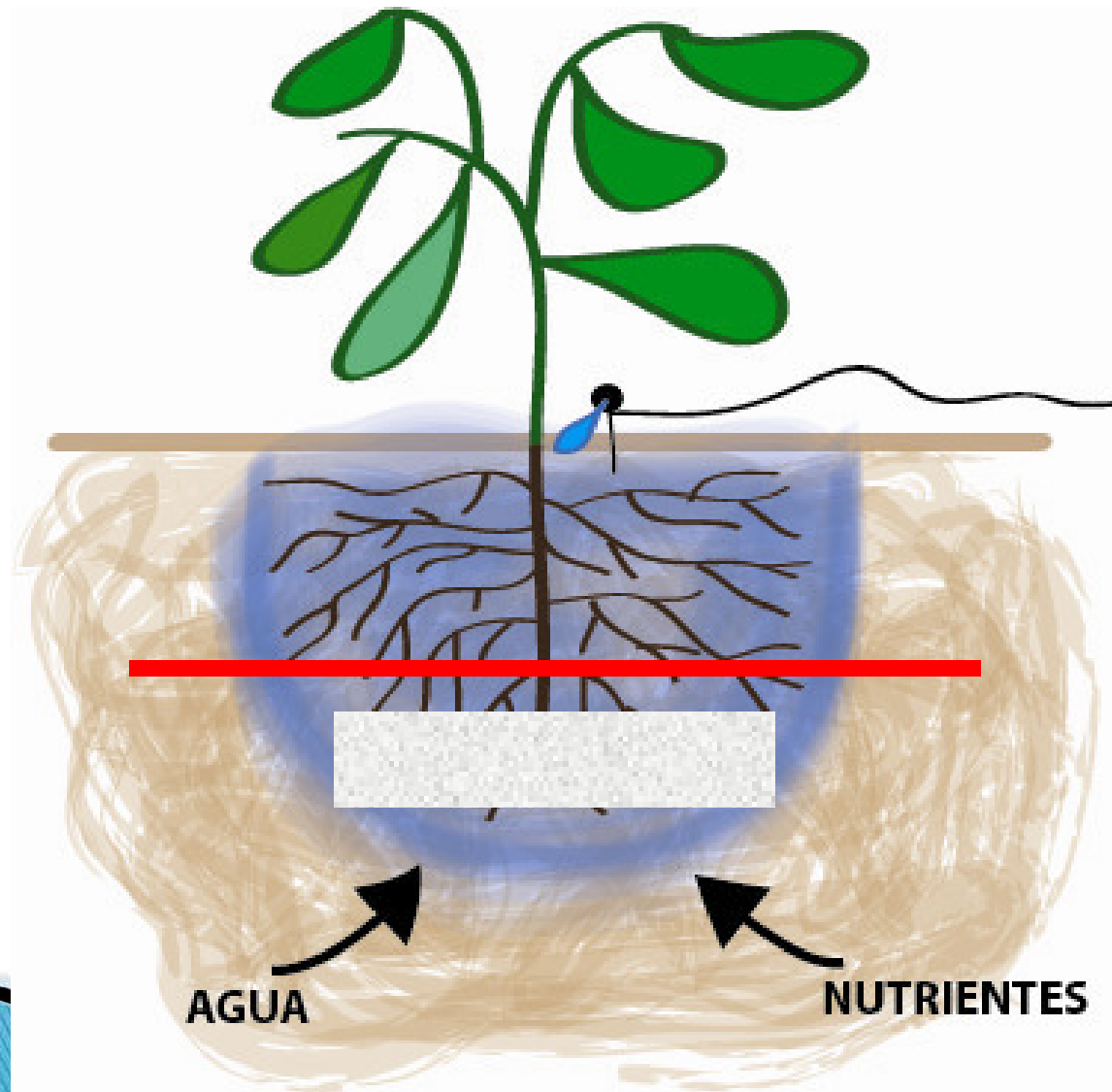
Final de Agosto: (aporte excesivo)

Baja el consumo de agua por la planta.





# RIEGO DEL AGUACATE



AGUA

NUTRIENTES

# RIEGO DEL AGUACATE



# RIEGO DEL AGUACATE



## 4. CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO

- Para los patrones mas utilizados en la zona.
  - CE. límite  $< 1.2 \text{ dS m}^{-1}$
  - $\text{Cl}^{-1} < 120 \text{ ppm}$
  - SAR  $< 2$



# RIEGO DEL AGUACATE



## 5. CONCLUSIONES

- El riego, factor más importante en el proceso de producción.
- Sistemas de riego autocompensados.
- Control del riego mediante tensiómetros.
- Evitar en lo posible los encharcamientos.

