

IMPORTANCIA DEL MANEJO DEL RIEGO EN EL CULTIVO DEL AGUACATE



Ingeniero Agrícola: Fernando Díaz Abreu

Agencia de Extensión Agraria de Breña Alta

EL PASO NOVIEMBRE 2017

EL AGUA

- Es una biomolécula esencial y abundante en todos los seres vivos en general y en el reino vegetal en particular de tal forma que si ésta no se aporta de forma natural debemos aportársela artificialmente para que las planta tengan un buen desarrollo.

FUNCIONES DEL AGUA EN LOS VEGETALES

- Es un buen disolvente lo que la convierte en el principal medio donde se realizan la mayor parte de las reacciones bioquímicas de los vegetales.
- Es importante su presencia en la Fotosíntesis.
- Es un vehículo de transporte de minerales.
- Proporciona consistencia a los tejidos.
- Regulador de temperatura interna.

¿DE QUE FORMAS SE PUEDE INCORPORAR AGUA A LOS VEGETALES?

- De forma natural: **LLUVIA**

- Impredecible.
- No se adapta a las necesidades de los cultivos intensivos.
- Los vegetales naturales si están adaptados.

- De forma artificial: **RIEGO**

- Predecible
- Normalmente imprescindible en cultivos intensivos de alto rendimiento.
- Perfectamente adaptables a las necesidades reales del cultivo.
- Aplicación de fertilizantes y fitosanitarios.

- El exceso de agua en el cultivo del aguacate tiene varios inconvenientes:
 - Gasto económico innecesario
 - Aparición de enfermedades del sistema radicular por efectos de los encharcamientos tales como:
 - ***Phytophthora cinnamomi* Rands**
 - ***Armillaria mella***
 - ***Rosellina necatrix***



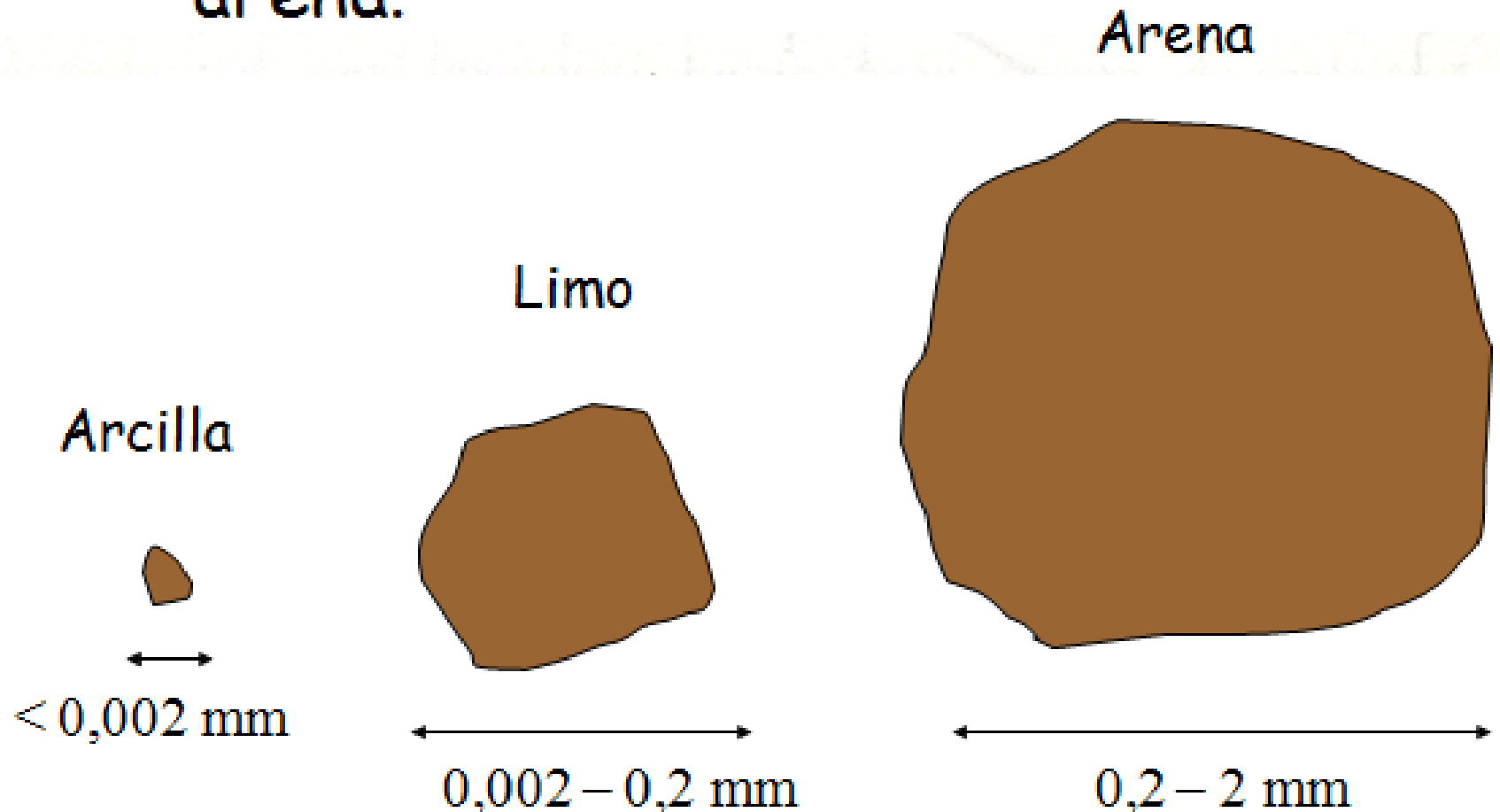




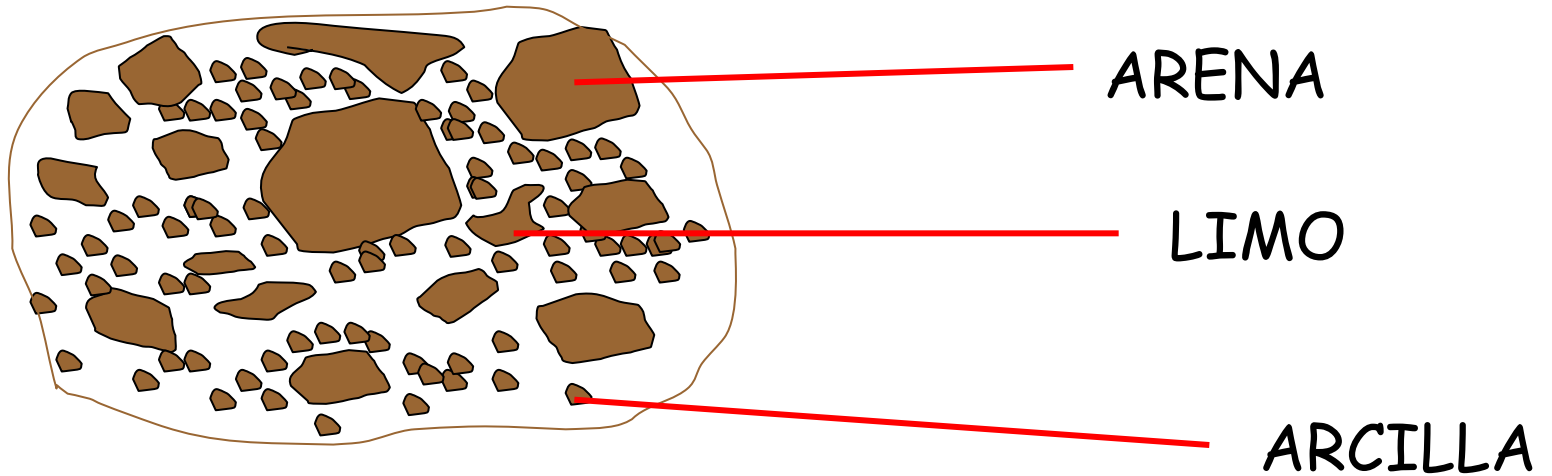
SUELO DE CULTIVO

Textura del suelo

- Porcentaje entre la arcilla, limo y arena.



AGREGADO



➡ SUELO

TEXTURA

Muestra	% Arcilla	% Limo	% Arena	Textura del suelo
86834	31,1	32,05	36,85	FRANCO ARCILLA
86835	33,6	34,55	31,85	FRANCO ARCILLA
86836	31,1	29,55	39,35	FRANCO ARCILLA

PROPIEDADES DEL SUELO SEGÚN TEXTURA

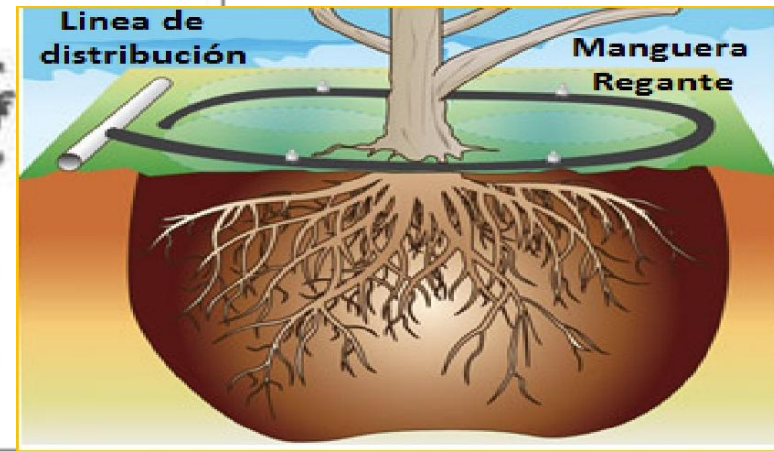
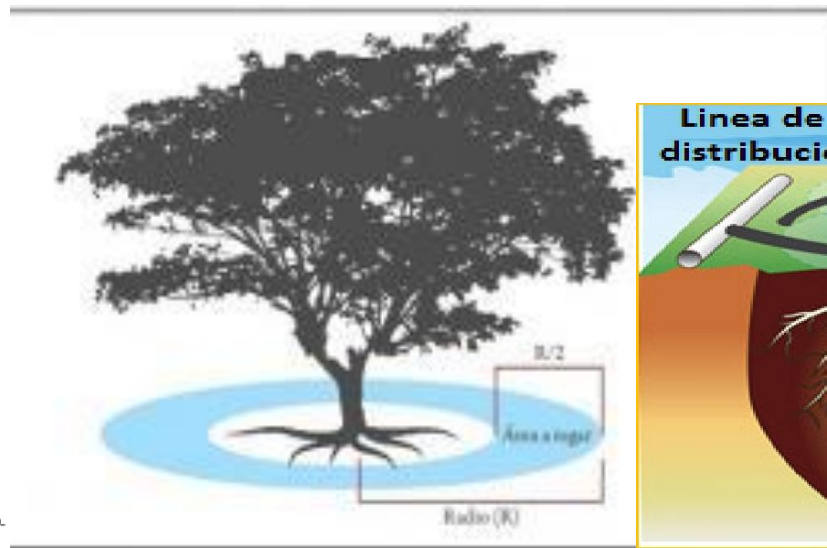
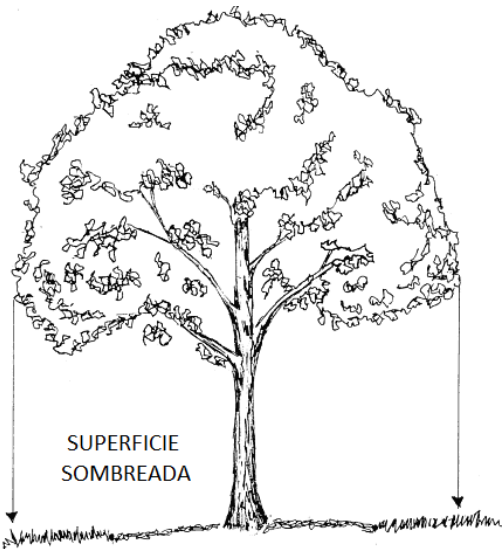
por www.aprenderdevino.es

PROPIEDAD	SUELO ARENOSO	SUELO ARCILLOSO	SUELO FRANCO
PERMEABILIDAD	ALTA	NULA	MEDIA
RETENCIÓN AGUA	POCA	MUCHA	MEDIA
AIREACIÓN	BUENA	MALA	BUENA
NUTRIENTES	POCOS	MUCHOS	MEDIO-ALTO
TAMAÑO PARTÍCULAS	MEDIO	MUY FINAS	FINAS

**¿Qué Tipo de irrigación y
manejo deberíamos utilizar
en el cultivo del aguacate?**

SUPERFICIE A REGAR

- Según varios ensayos llevados a cabo para estudiar la mejor forma de evitar la aparición de la ***Phytophthora*** en cultivos de aguacates por encharcamientos se demostró que no era necesario regar el 100 % de la superficie del suelo sombreado de los árboles para obtener buenos rendimientos, recomendando mojar solo entre un 33 – 40 % del suelo sombreado.



NO RECOMENDAMOS UTILIZAR:

RIEGO POR ASPERSIÓN

¿Por qué?

- Mayor gasto de agua
- Mayor incidencia de la Phytophthora y otras enfermedades de raíz y cuello
- Menor control fertilizantes a aplicar
- Mayor sensibilidad al viento



LAS MEJORES OPCIONES:

GOTEO

MICROASPERSIÓN (O DIFUSORES)

COMBINACIÓN GOTEO – MICROASPERSIÓN

Mayor ahorro de agua

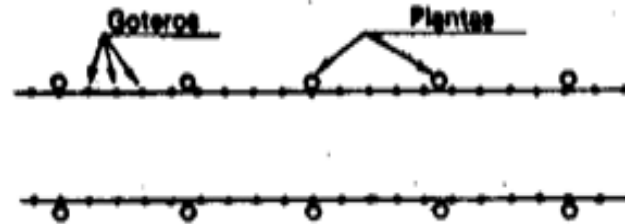
Mejor adaptación a la edad del árbol

No moja el tronco de la planta

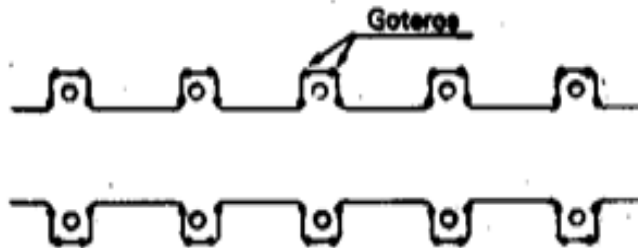
Menor incidencia de hierbas

Muy buen control de fertilización y tratamientos

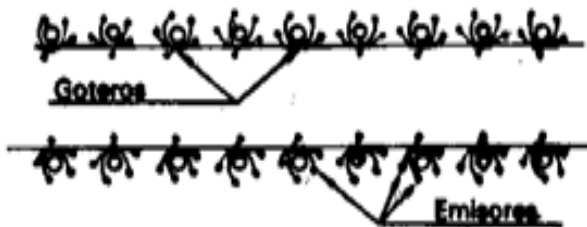
RIEGO POR GOTEO



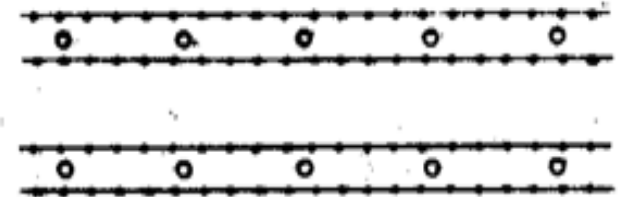
A) SIMPLE LINEA LATERAL



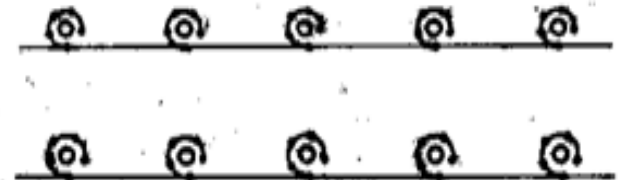
C) DISPOSICION EN ZIG-ZAG



E) GOTEROS MULTISALIDA



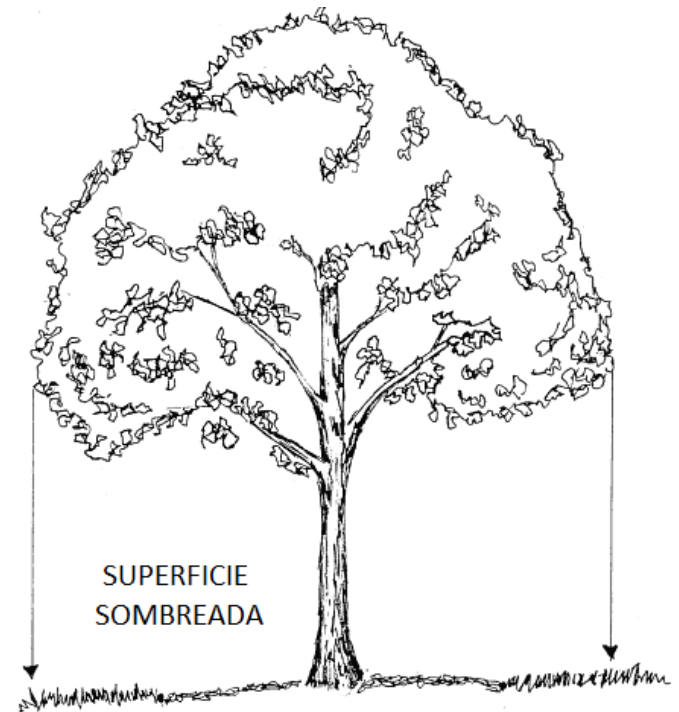
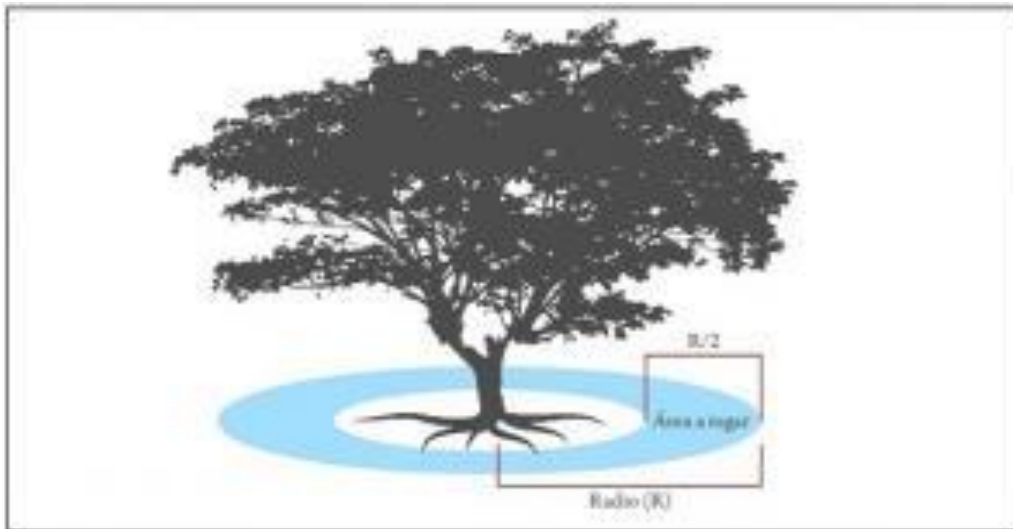
B) DOBLE LINEA LATERAL



D) DISPOSICION EN ANILLOS

RIEGO POR GOTEO

- Los góteros instalados deben garantizar una superficie mojada horizontal del 40 % de la superficie ocupada por el árbol (sombreado) medida a una profundidad de 30cm.



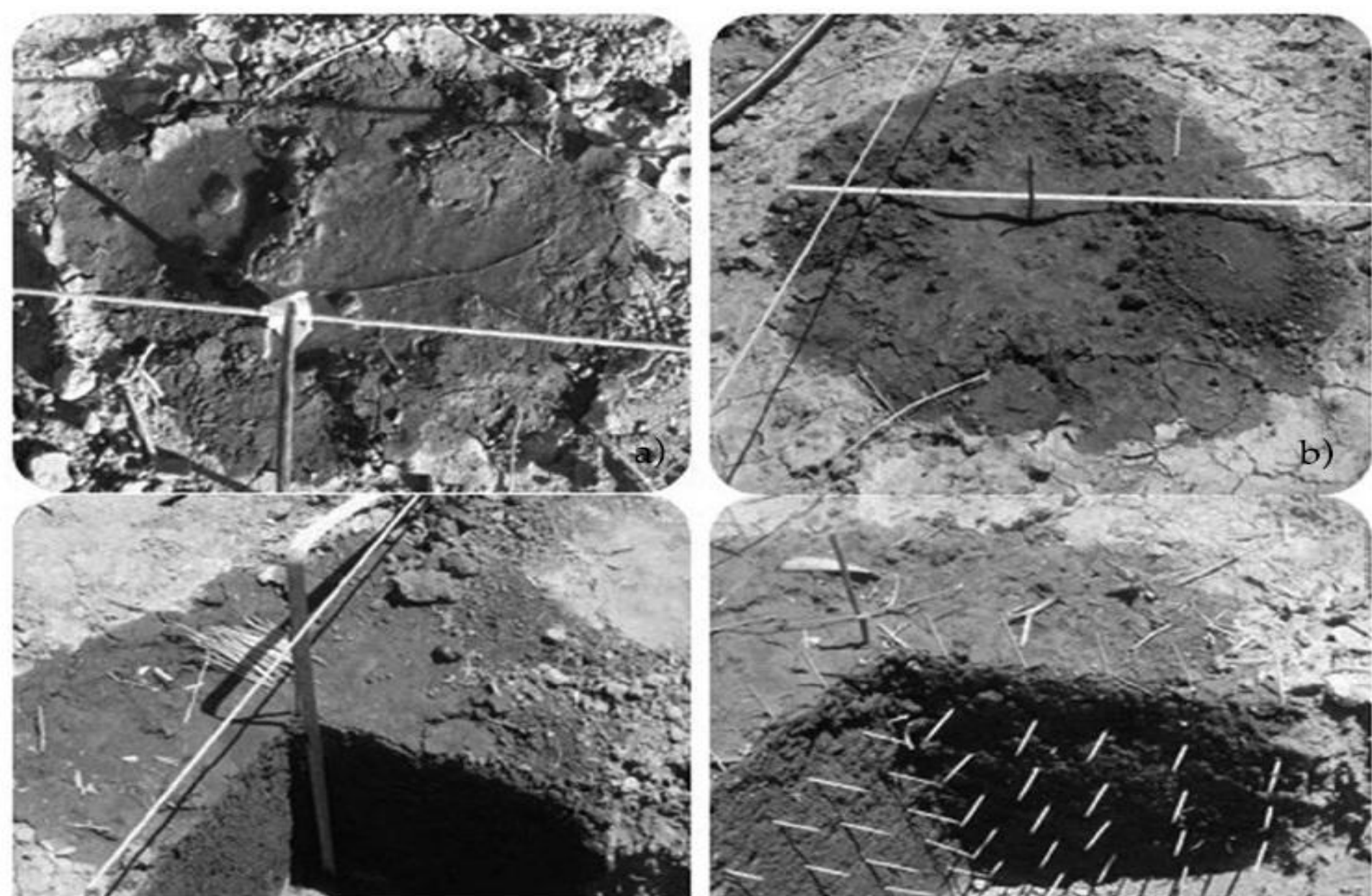


Figura 1. Forma y extensión del bulbo de humedecimiento del suelo bajo un emisor: a) aplicación de agua por el emisor; b) superficie de suelo humedecido; c) perfil del suelo humedecido; d) extensión de suelo humedecido (cuadrícula en x , y , z , con separación de 5 cm), centrado en el punto fuente.

RIEGO POR GOTEO

- El porcentaje de superficie mojada por árbol según los góteros instalados se calcula de la siguiente forma:

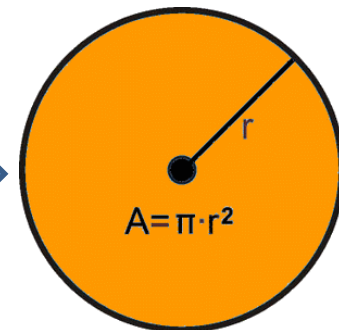
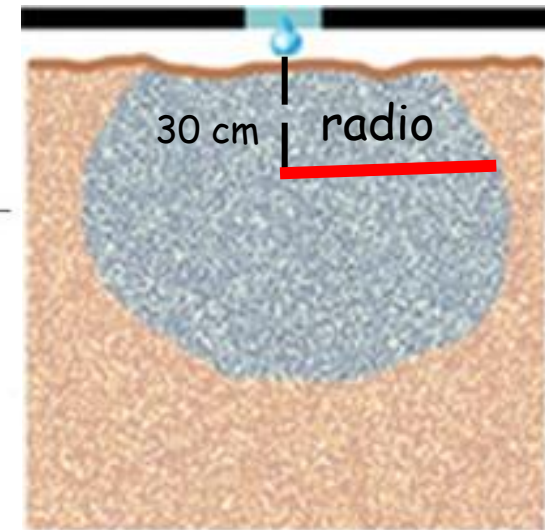
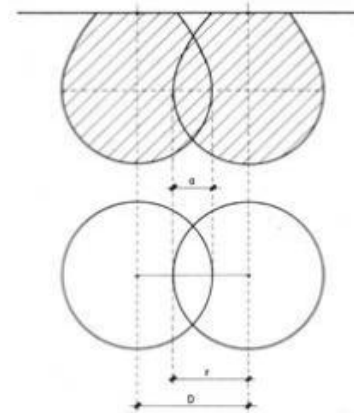
$$\% \text{ SM} = \frac{\text{SMg} \times \text{Ng}}{\text{M}} \times 100 = 40 \%$$

SM = Superficie mojada

M= Superficie ocupada por cada árbol (área sombreada).

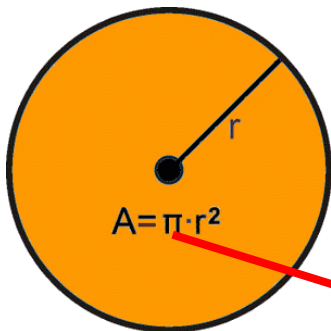
SMg=Superficie mojada por un gotero a 30 cm de profundidad

Ng= Número de goteros por árbol



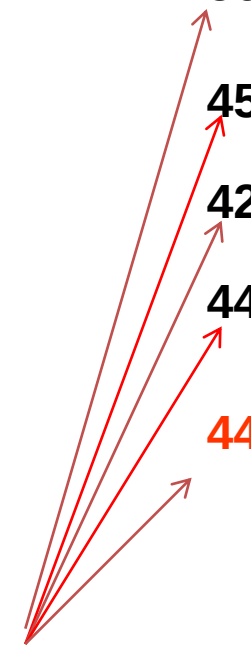
NÚMERO GOTEROS SUPUESTO TEÓRICO

	Superficie sombreada (m2) (M)	Radio Alcance Gotero (m)	Nº Goteros árbol (Ng)	Superficie Mojada (%) (SM)
1 año	1	0,3	2	56
2 año	2,5	0,3	4	45
3 - 5 año	4	0,3	6	42
5 - 8 año	9	0,3	14	44
8 adelante	36	0,3	20	44



$$\% SM = \frac{SMg(A) \times Ng}{M} \times 100 =$$

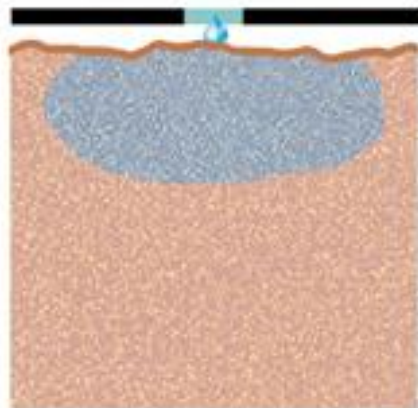
3,1416



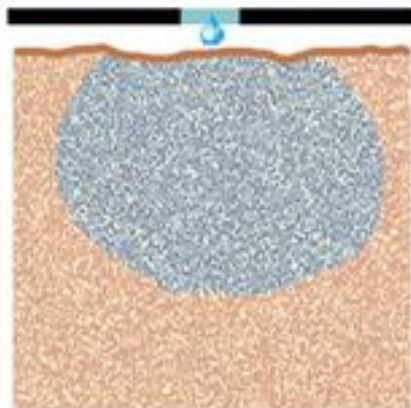
DISTRIBUCIÓN DE LOS GOTEROS

-SEPARACIÓN ESTANDAR TEÓRICA:

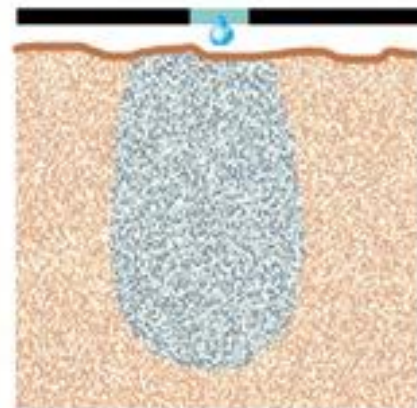
- SUELOS FRANCO ARCILLOSOS 50 Cm
- SUELOS FRANCOS 40 Cm
- SUELOS ARENOSOS30 Cm



Suelo Arcilloso



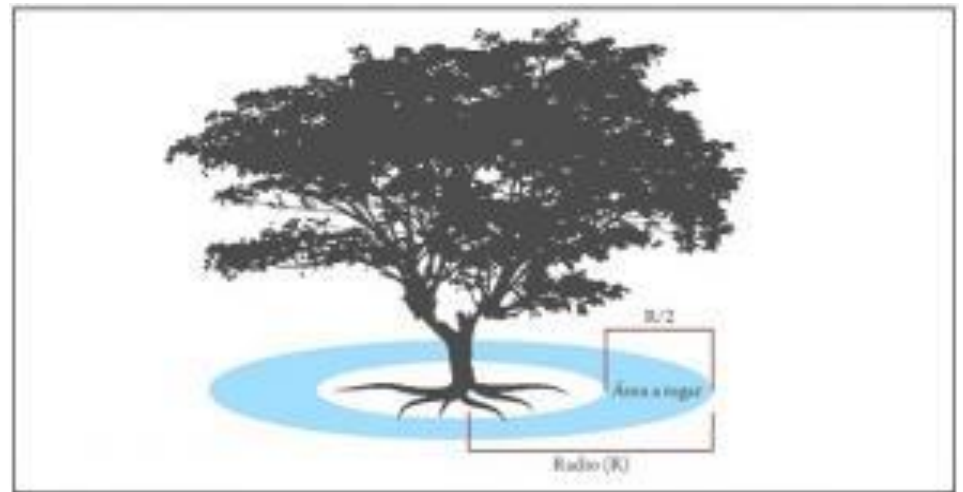
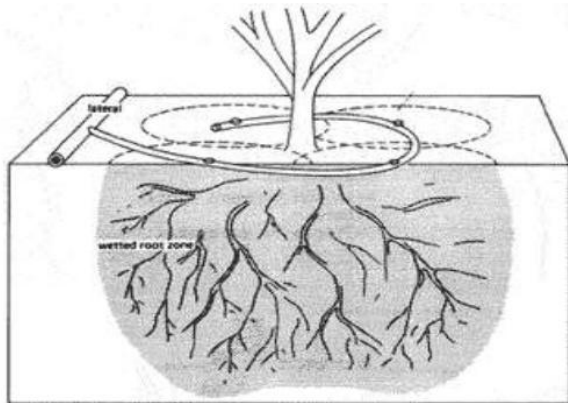
Suelo Franco



Suelo Arenoso

- NO MOJAR EL TRONCO DE LA PLANTA
- ZONA DE SOMBREO DEL ÁRBOL.

BULBO HUMEDO



- ESPECIAL CUIDADO EN ÁRBOLES JÓVENES, NO ALEJARLOS DEMASIADO
- FIJAR LAS MANGUERAS LATERALES PARA EVITAR MOVIMIENTO DE LOS EMISORES.









RIEGO POR MICROASPERSIÓN

Dos o tres microaspersores sectoriales de (180 °) de aproximadamente 50-75 l /hora dando la espalda al tronco del árbol

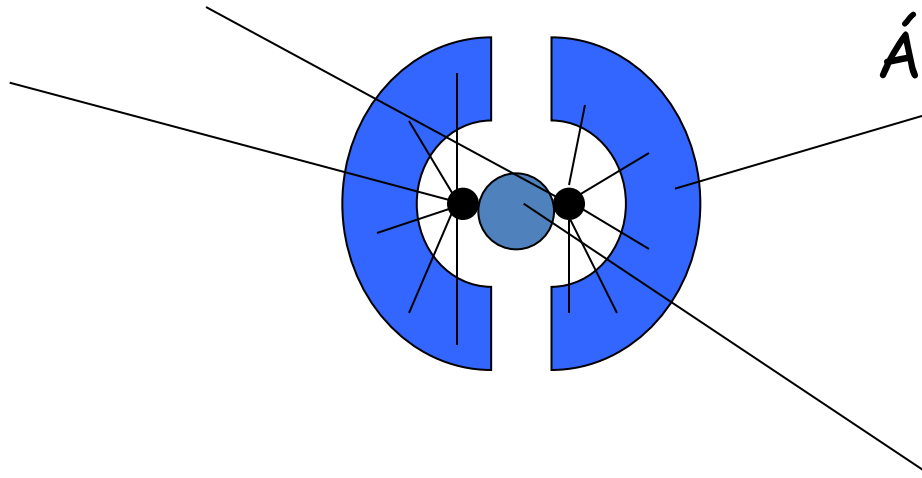
Inconveniente de los primeros años de cultivo (gasto de agua), ya que se moja mucho terreno donde no existen raíces.

Mejor adaptación con el árbol en plena producción.

ESQUEMA MICROASPERSIÓN

MICROASPERSORES

ÁREA MOJADA



TRONCO





COMBINACIÓN ÓPTIMA

Riego por goteo hasta aproximadamente el 8º año o momento en que se supere el 70 % de superficie potencial de sombreado del árbol. A partir de ahí se puede sustituir por microaspersión.

Con esto conseguimos:

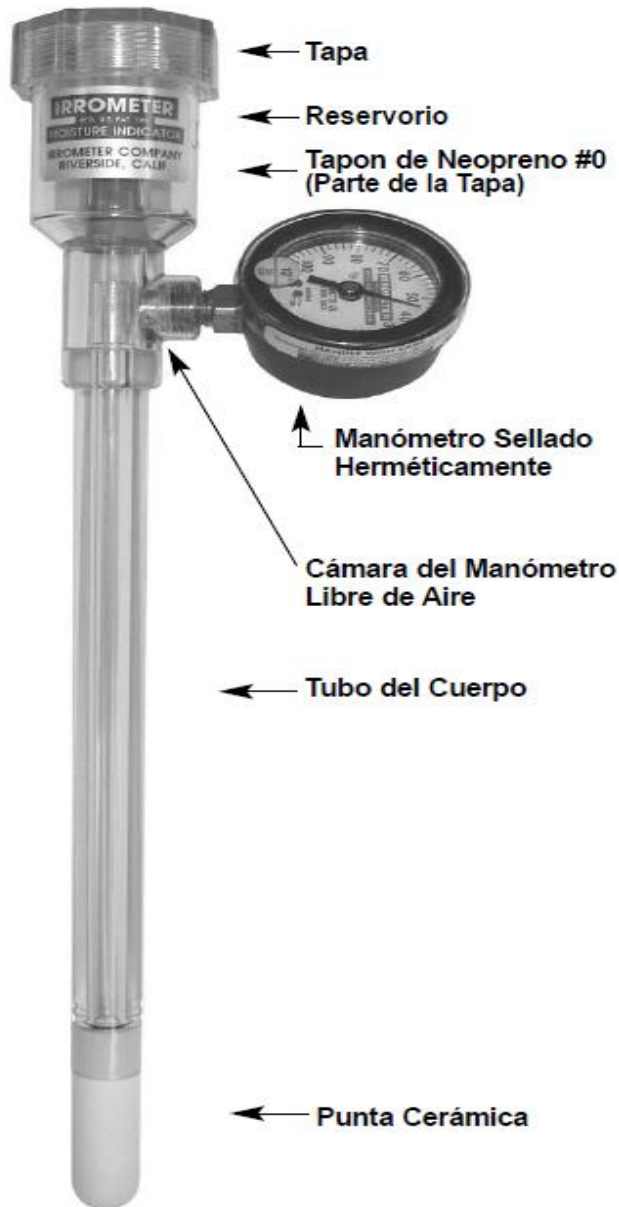
- Ahorro considerable de agua.
- Optima adaptación del sistema de riego a las necesidades del árbol. (fertilización, mejor manejo Phytophthora....)
- Mejor manejo de las malas hierbas.

DETERMINACIÓN DE LA DOSIS DE RIEGO

$R_{iego} = \text{Evapotranspiración del cultivo (ETc)} - \text{Lluvia}$

- MEDIDAS EN LA PROPIA FINCA
 - DETECTORES DE HUMEDAD
 - TANQUE EVAPORIMÉTRICO
- ESTACIONES AGROCLIMÁTICAS
 - Método Pennman-Monheint

Detectores de humedad

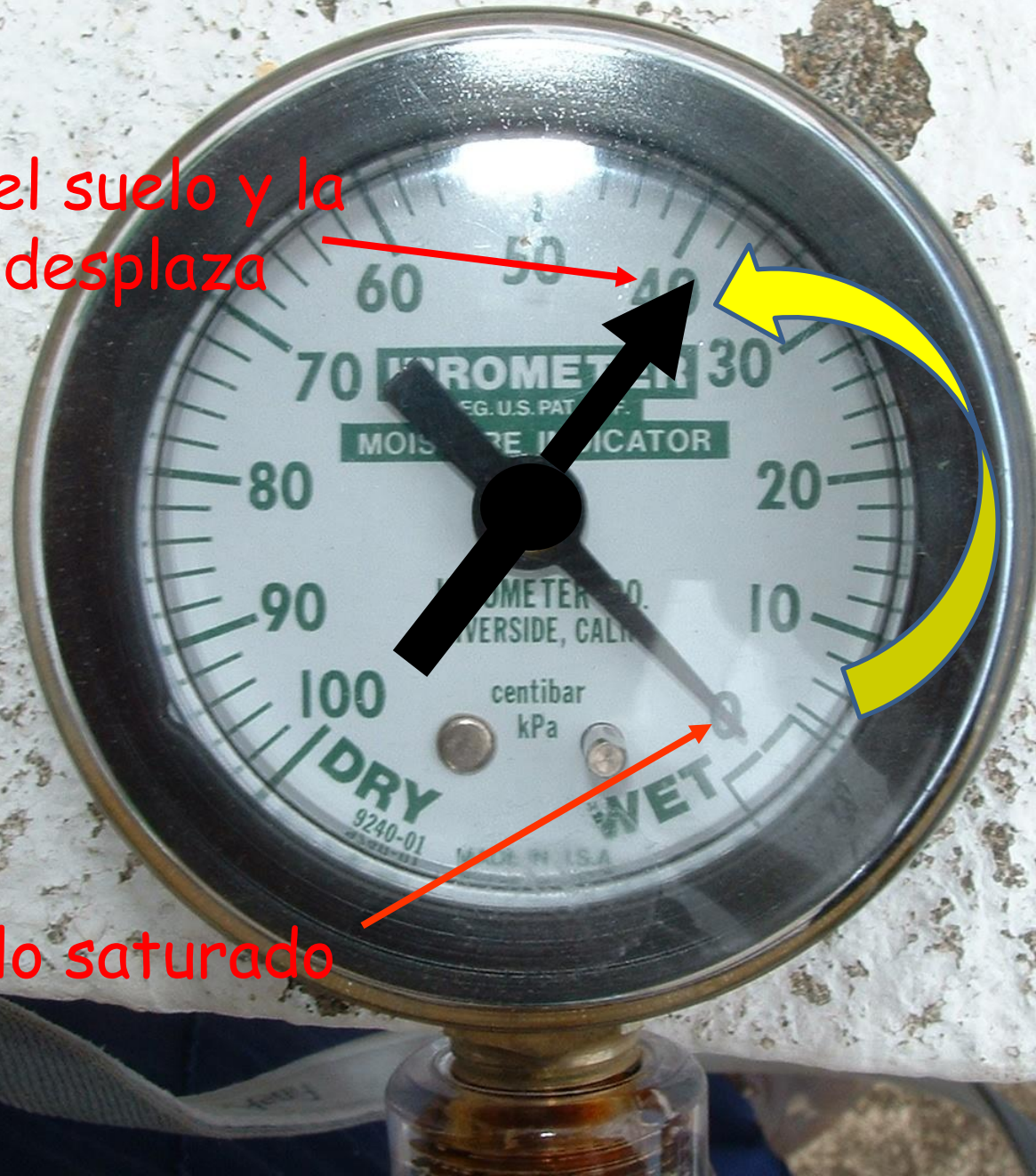


Tensiómetro

Mide el esfuerzo que las raíces deben realizar para extraer el agua del suelo

Manómetro del tensiómetro

Se seca el suelo y la
aguja se desplaza



0 = suelo saturado

Interpretación lectura tensiómetro

0 - 10 Suelo saturado de agua.

10 - 30 Agua disponible para la planta con esfuerzo mínimo, en riego localizado se riega en este momento

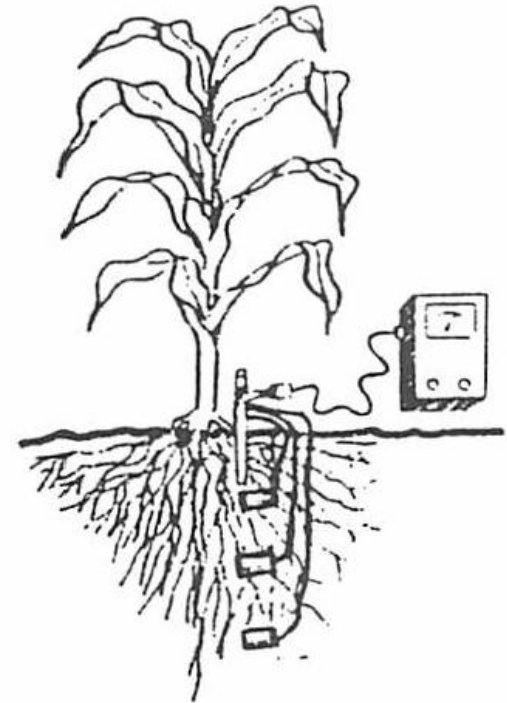
30 - 60 Buena aireación del suelo, se regaría para microaspersión con las siguientes lecturas:

Suelos arenosos: 40 - 45

Suelos pesados : 45 - 60

70 Suelo excesivamente seco, estrés para la planta, no se debe llegar nunca a esta lectura

Detectores de humedad

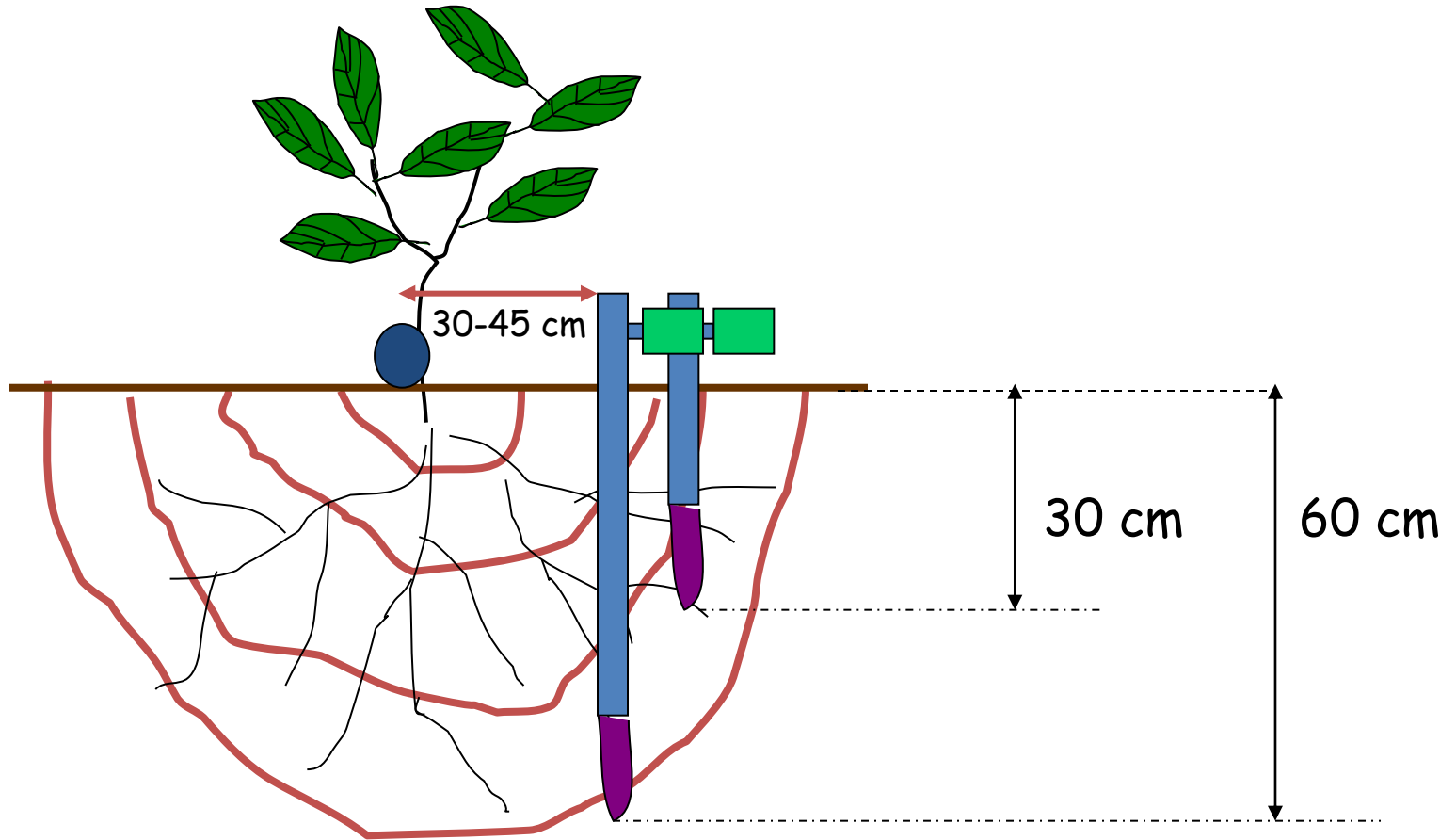


Mide la resistencia eléctrica de un bloque de yeso, fibra de vidrio u otro material poroso la cual aumenta a medida que disminuye su humedad.

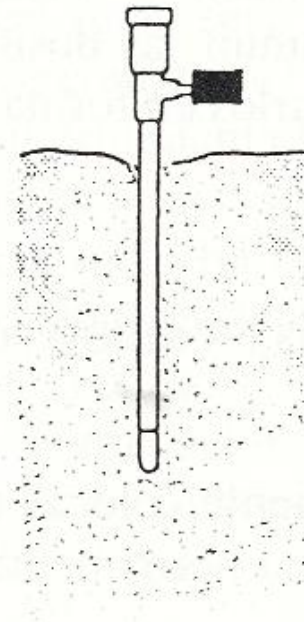
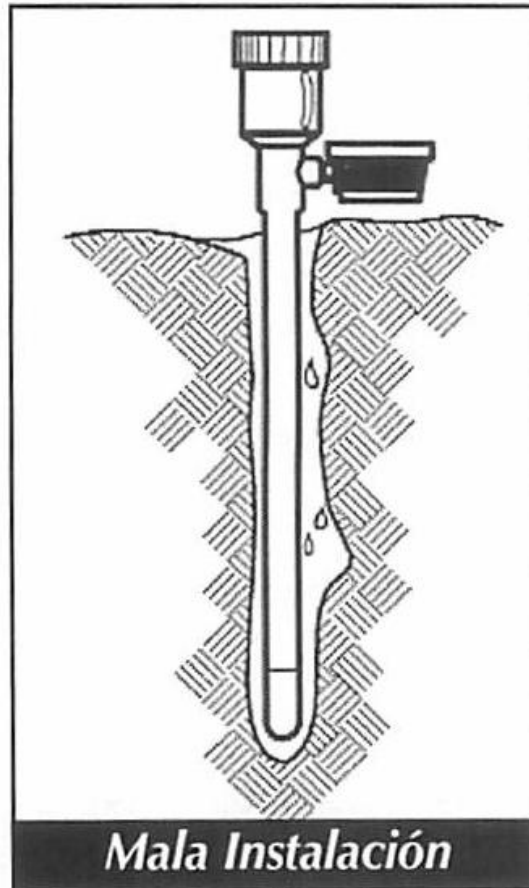
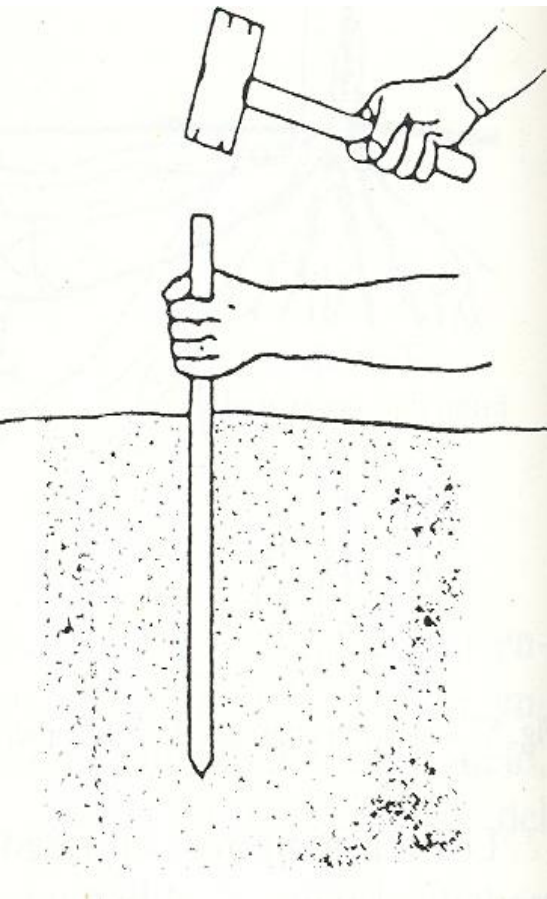
LUGAR COLOCACIÓN MEDIDOR HUMEDAD

- En la zona de goteo del árbol.
- Entre 30 - 45 cm de un goteo y 60-90 cm del microaspersor.
- Zona de mayor insolación.
- Uno a 30 cm de profundidad.
- Otro a 60 cm de profundidad.
- A veces se coloca otro a 90 cm de profundidad.
- Protegerlos y señalizarlos.

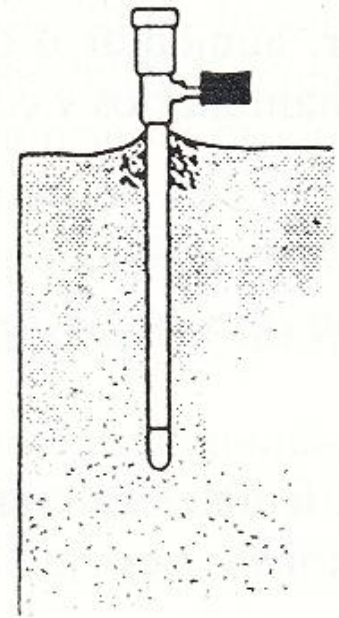
Instalación de Tensiómetros



COLOCACIÓN TENSIÓMETROS



Instalación
incorrecta



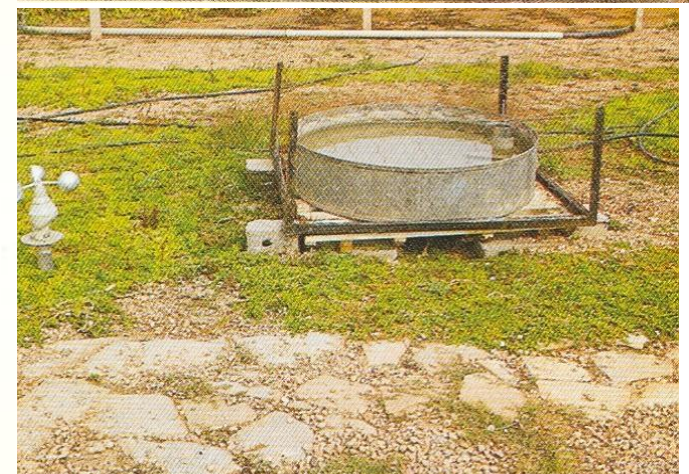
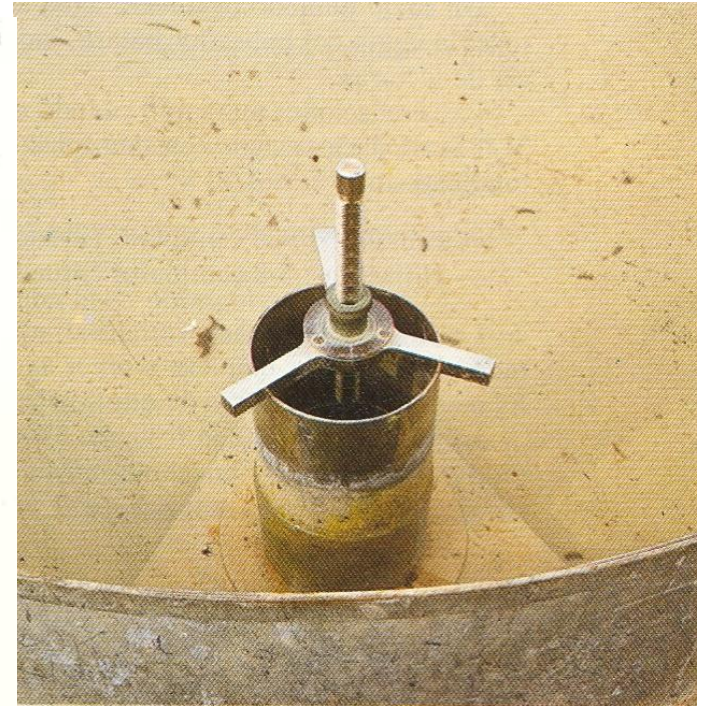
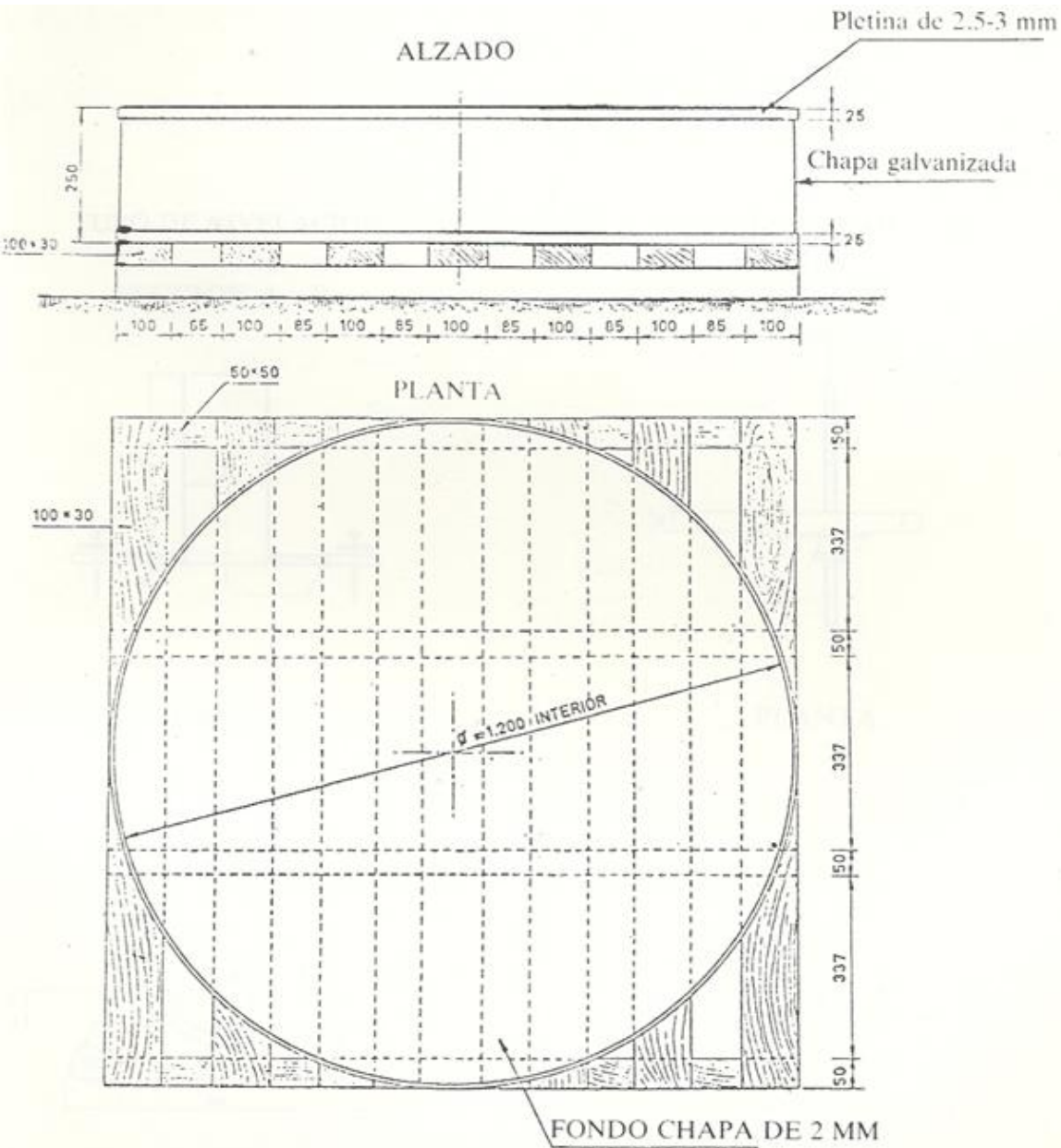
Instalación
correcta

TANQUE EVAPORIMÉTRICO

DETERMINACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DIÁRIA (E_{td})

- Relación entre la evaporación de un tanque “Clase A” con las necesidades de agua de un cultivo.
- Aplicación de un factor que depende del tipo de suelo.
- Aplicación de factor de situación de cubeta.
- Aplicación de un coeficiente que depende del cultivo (tipo, edad, marco plantación..)

TANQUE EVAPORIMÉTRICO



DETERMINACIÓN DE LA ETd

$$ETd = F \times Kp \times Ev$$

$$F = f_{cea} \times f_2$$

ETd= Evapotranspiración diaria

F= Factor de suelo y cultivo

Ev = Evaporación del tanque en mm

Kp= Coeficiente del tanque (0,80)

fcea = Factor de cultivo en estado actual

f2 = Factor suelo (de una tabla)

$$f_{cea} = f_1 \times (PS + 0,5 \times (1 - PS))$$

f1 = Factor cultivo adulto
(de una tabla).

PS = Porcentaje sombreo

$$PS = \frac{3,1416 \times r^2}{M}$$

r = Radio de la copa (m)

M=Marco plantación (m²)

ESTACIONES AGROCLIMÁTICAS

(Método Pennman-Monheint)

Riego = Evapotranspiración del cultivo (ETc) – Lluvia

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

ET_o = Evapotranspiración potencial

K_c = Coeficiente del cultivo

<http://lapalma.hdmeteo.com/>

<http://www.agrocabildo.org/>

ESTACIONES AGROCLIMÁTICAS



hd meteo la palma



Todo

Noticias

Imágenes

Shopping

Maps

Más

Configuración

Herramientas

Aproximadamente 1.890.000 resultados (0,65 segundos)

HD Meteo La Palma

lapalma.hdmeteo.com/ ▼

Cabildo de La Palma: HD Meteo La Palma. El tiempo en La Palma en. El tiempo ahora en La Palma: Los mapas se actualizan cada 10 min. Seleccione un ...

Los Llanos

El tiempo ahora en La Palma >
Ayuntamientos > Oeste ...

El Paso

El tiempo ahora en La Palma >
Ayuntamientos > Oeste > > El ...

Santa Cruz La Palma

El tiempo ahora en La Palma >
Ayuntamientos > Este ...

La Cumbrecita

El tiempo ahora en La Palma >
Camping > > > La Cumbrecita ...

Puntagorda

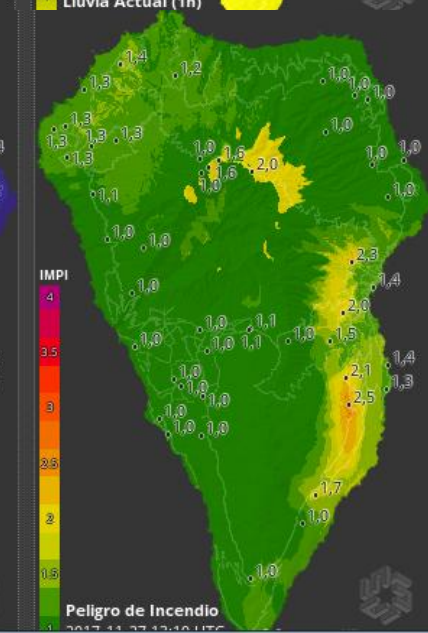
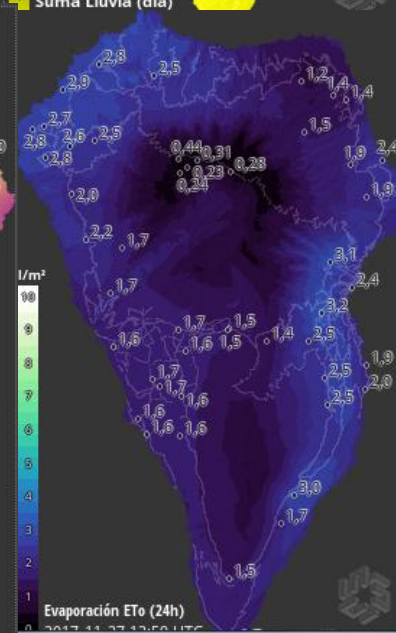
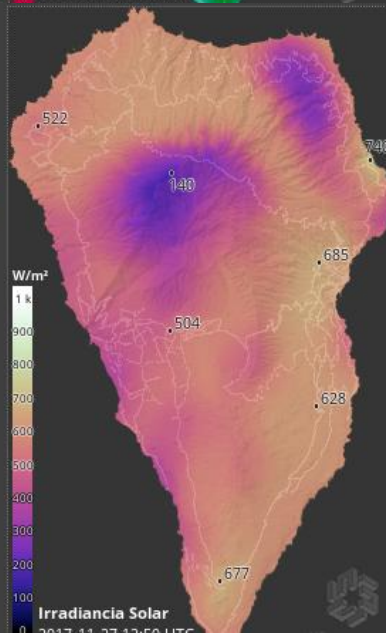
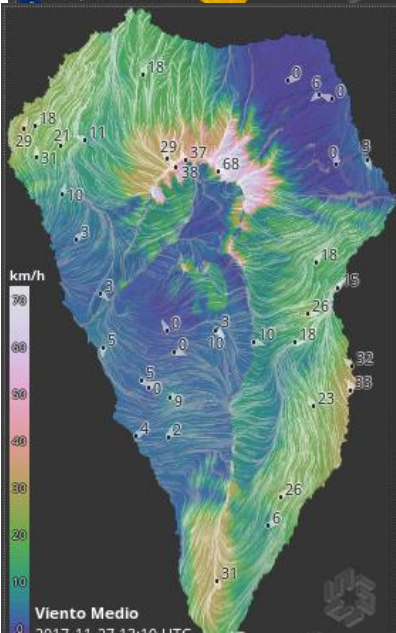
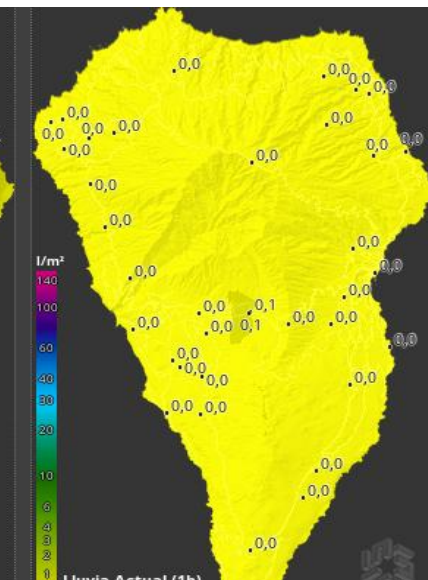
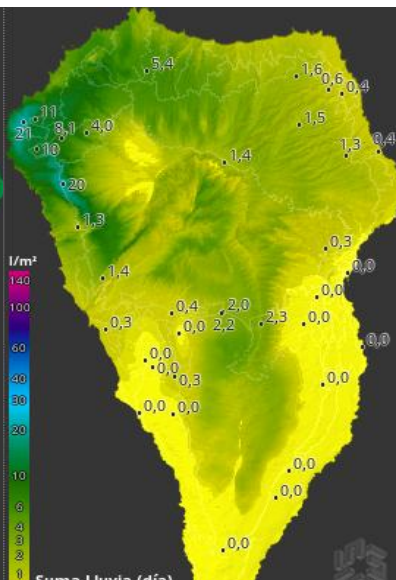
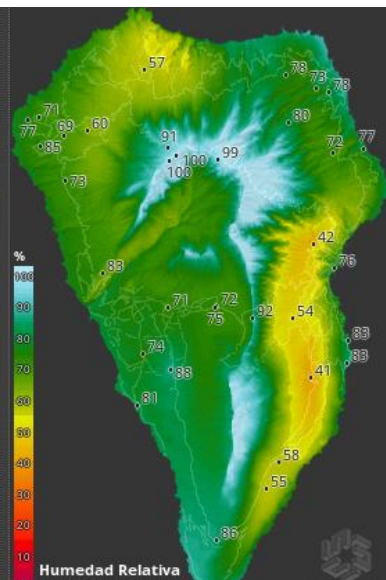
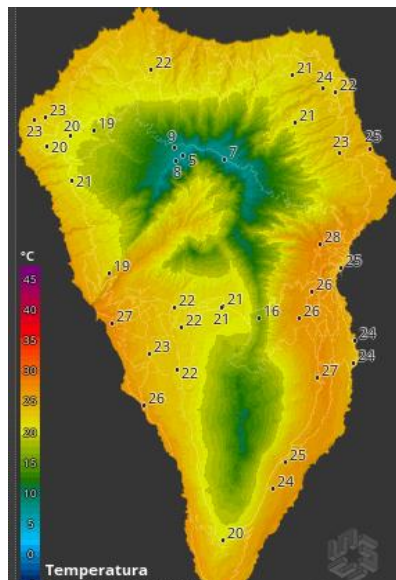
El tiempo ahora en La Palma >
Ayuntamientos > Oeste ...

Garafía

El tiempo ahora en La Palma >
Ayuntamientos > Oeste ...

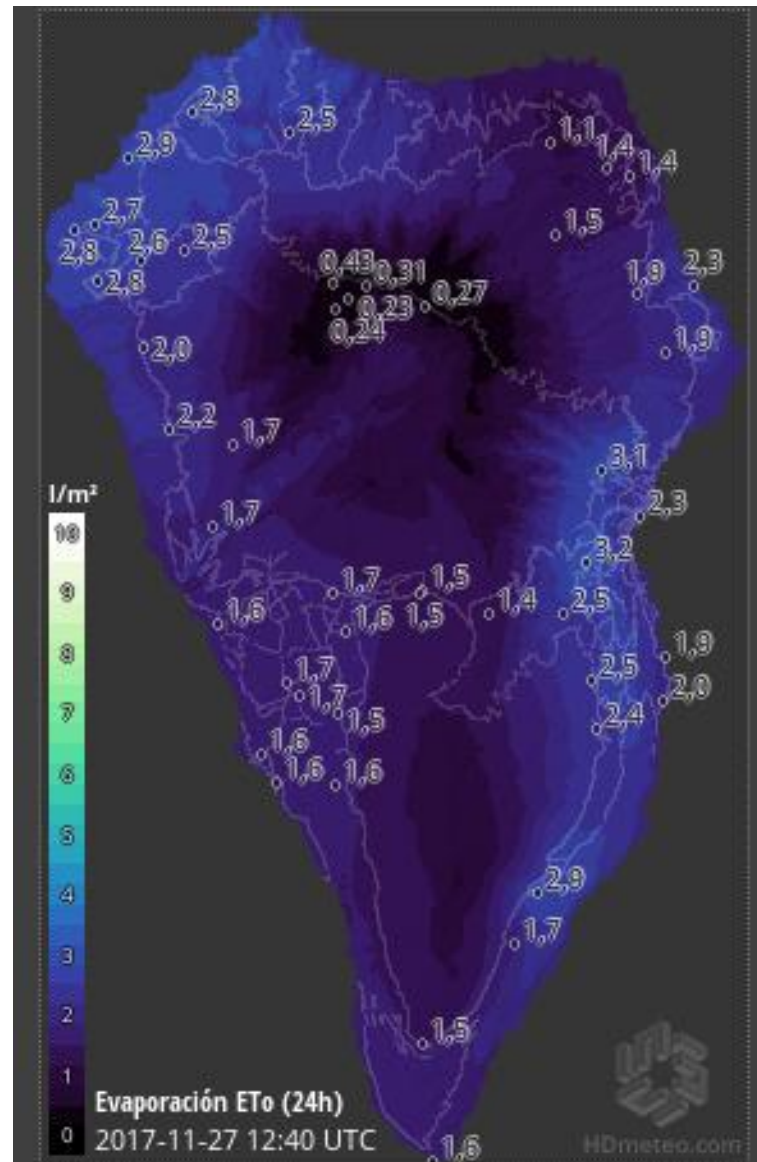
ESTACIONES AGROCLIMÁTICAS

<http://lapalma.hdmeteo.com/>



ESTACIONES AGROCLIMÁTICAS

ISLA DE LA PALMA



GRACIAS