

DIPLOMADO

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad
Agropecuaria



MÓDULO 1: Riego eficiente en los cultivos

**TEMA 5: Sistema de riego de riego por
goteo en maíz y frijoles**

Universidad Nacional Agraria

Diplomado TECNOAGRO 2025

**Tecnologías para mejorar la producción y
productividad agropecuaria – IV Edición**

Modulo: Riego eficiente en los cultivos

**TEMA 5: Sistema de riego de riego por goteo en
maíz y frijoles**

Facilitador: Elvin Antonio Lagos Pineda

Marzo, 2025

índice

I. Introducción	1
II. El riego por goteo a nivel familiar	1
2.1. Principios de riego por goteo	1
2.2. Criterios de selección	2
2.3. Ventajas y desventajas del sistema de riego por goteo	2
2.4. El Bulbo Húmedo	3
2.4.1. El Área Humedecida	4
2.4.2. Perfil de humedecimiento de un lateral de goteros	5
III. Necesidades de agua	5
3.1. Superficie mojada por gotero	6
3.3. Evapotranspiración	9
IV. Sistema de riego por goteo a nivel familiar	9
4.1. Componentes del sistema.	9
4.2. Contenedor de agua	9
4.4. Filtro de disco	10
4.5. Tubería de distribución	10
V. Cálculo de las necesidades de riego.	0
VI. Consideraciones	6
Preguntas Orientadoras	7
VII. Referencia Bibliografía consultada	8

I. Introducción

El agua se puede considerar un recurso escaso, considerando que tan solo un 0,1 % del agua del planeta es aprovechable para consumo humano y para los procesos productivos, pero su uso se ve limitado por tres aspectos fundamentales: la contaminación, la sobre explotación y la alteración del ciclo hidrológico; dada esta situación, han surgido una serie de acciones tendientes a buscar la forma de hacerle frente a esa amenaza, entre ellas una muy importante es el uso racional que se le pueda dar en los sistemas agro productivos.

La presencia de estaciones climáticas bien definidas, en donde la lluvia es escasa durante prolongados períodos de tiempo, obliga a la utilización de métodos de riego desde épocas antiguas, cuyo mal manejo ha provocado problemas de degradación de suelos y un inadecuado desarrollo de las plantaciones. En las circunstancias actuales, la necesidad de riego y la disponibilidad del agua son cada vez más críticas, de ahí la importancia de identificar, validar y transferir técnicas y métodos de riego que contribuyan a su conservación, máxime que como factor de producción es vital para la seguridad alimentaria

II. El riego por goteo a nivel familiar

El objetivo de un sistema de riego por goteo para pequeñas superficies es poner a la disposición del agricultor esta tecnología que puede implementar en pequeñas captaciones, esta tecnología permite hacer uso más eficiente del recurso agua, además de implementar una agricultura de regadío más tecnificada sin la necesidad de una fuente adicional de energía; utilizando cultivos como las hortalizas para crear un sistema rentable que permita obtener una producción auto sostenible.

El riego por goteo consiste en la aplicación del agua al suelo en forma localizada, es decir se moja solamente la zona radicular. El agua se distribuye a presión a través de tuberías hasta llegar a los emisores o goteros, donde pierde presión y velocidad, saliendo gota a gota.

2.1. Principios de riego por goteo

El riego por goteo aplica el agua únicamente en la zona del suelo que ocupan las raíces de las plantas. El agua es transportada por tuberías a presiones bajas, de donde sale en gotas. El sistema utiliza caudales pequeños y se riega agua con mucha frecuencia, desde un día o más, así como también con tiempos muy cortos desde una hora hasta dos horas para las hortalizas, pudiendo variar según el cultivo.

El riego por goteo supone un mejor aprovechamiento del agua y un mayor rendimiento del cultivo, pues al aumentar la transpiración aumenta la fotosíntesis (proceso de desarrollo de las plantas para la producción de frutos).

La evapo-transpiración (agua perdida por el suelo más la de las plantas), este fenómeno es igual en todos los sistemas de riego.

El riego por goteo mantiene un nivel alto de humedad (riego diario), por ello las plantas absorben el agua con más facilidad que en otros sistemas de riego. El sistema por goteo elimina las pérdidas en conducción (como en el riego por gravedad o superficial), escorrentía superficial (agua que corre en la superficie del suelo) y percolación profunda (agua que se profundiza y se pierde).

2.2. Criterios de selección

- Cultivos de alto nivel económico
- Limitantes De agua
- Suelos pedregosos o de poca profundidad
- Tierras con pendientes fuertes

2.3. Ventajas y desventajas del sistema de riego por goteo

2.3.1. Ventajas

- Mejor aprovechamiento del agua.
- Uso de terrenos con topografía accidentada, suelos pedregosos y de baja infiltración Explotación de cultivos de alta rentabilidad
- Mayor uniformidad de riego

- Acelera el inicio de la producción de cultivos Mejor aprovechamiento de riego
- Aumento en la cantidad y calidad de las cosechas
- Reduce los problemas de malezas, debido a la menor superficie húmeda Aplicación de fertilizantes, pesticidas y correctores con el agua de riego. No impide las labores agrícolas.
- Los costos de operación y mantenimiento son mínimo

2.3.2. DESVENTAJAS

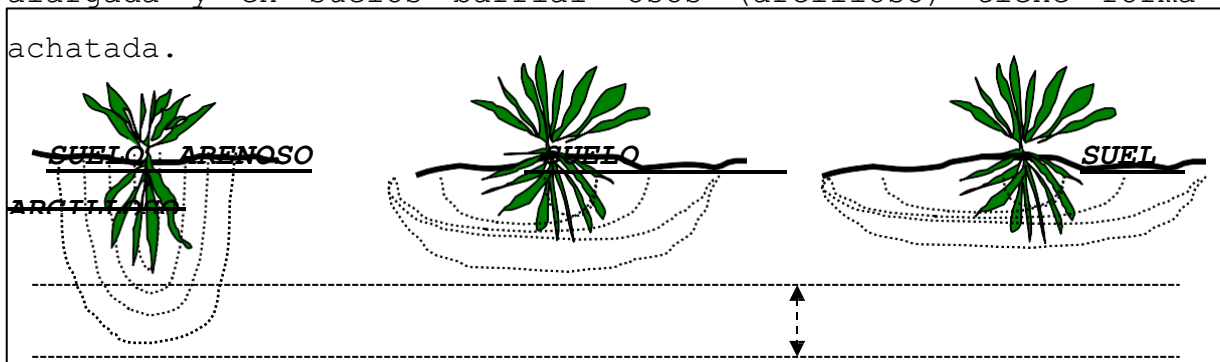
- Inversión inicial elevada.
- Tratamiento y filtración del agua. Daños de animales.
- Se necesita riego de germinación. Adquisición de repuestos.
- Se necesita personal calificado
- Es preciso hacer un control de la dosis de agua, fertilizantes, pesticidas y productos aplicados al agua de riego.

2.4. El Bulbo Húmedo

Se llama bulbo húmedo: al volumen de suelo humedecido por un gotero. Cuando se deja caer gota a gota el agua en el suelo, esta se mueve hacia los lados (horizontalmente) y hacia abajo (verticalmente) formando el bulbo húmedo, este bulbo tiene gran importancia ya que en el se desarrollan las raíces de las plantas.

La forma y tamaño del bulbo húmedo depende de los siguientes factores:

La textura del suelo. En suelos arenosos el bulbo tiene forma alargada y en suelos barrial osos (arcilloso) tiene forma achatada.



El caudal del gotero. Cuando el agua empieza a salir del gotero se forma un pequeño charco, a la vez que el suelo empieza a absorber agua en toda la superficie. A mayor caudal del gotero corresponde una mayor superficie del charco y, por lo tanto, un bulbo más extendido en forma horizontal.

El tiempo de riego. A medida aumenta el tiempo de riego el tamaño del bulbo aumenta en profundidad y aumenta su tamaño en sentido horizontal hasta cierto límite dependiendo del tipo de suelo.

El bulbo húmedo debe medirse en el campo unas horas después de cada riego, para asegurarse de estar regando un volumen adecuado de raíces de las plantas. Se acepta una profundidad de 30 centímetros para la mayoría de los cultivos, pero puede ser menor para cultivos que tengan raíces más superficiales.

2.4.1. El Área Humedecida

Puede asegurarse que los cultivos pueden desarrollarse normalmente cuando se riega un 50% del área ocupada por las raíces, en la zona humedecida la concentración de raíces es 3-4 veces mayor que en otro tipo de riego. Debido a esto la superficie del suelo no debe labrarse.

El área humedecida depende del tipo de cultivo; refiriéndose al marco de plantación se consideran adecuados los porcentajes siguientes:

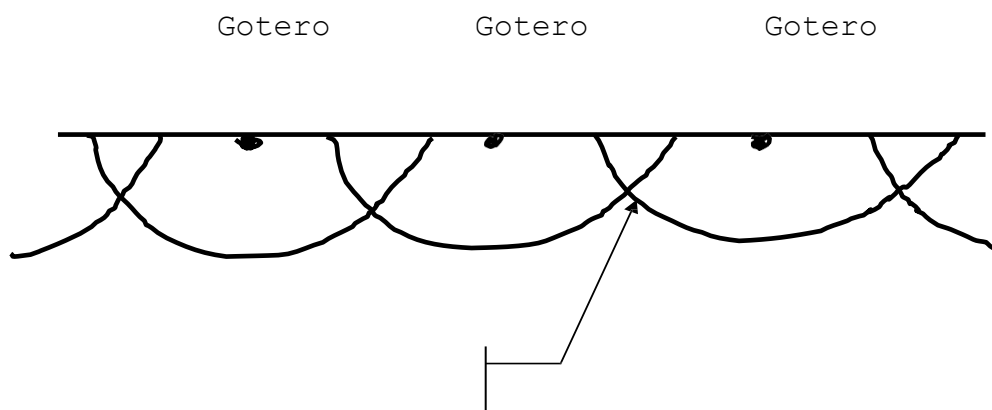
Cultivos de hortalizas (tomate, chile verde, repollo, elotito, etc) del 30 al 70% Cultivos de marco medio (granadilla, maracuyá, etc) del 40 al 60%

Cultivos de marco amplio (limón, naranja, toronja, aguacate, mango, etc) del 25 al 35%

Dos son los factores principales que afectan las dimensiones del bulbo de humedecimiento:

- La textura del suelo
- La descarga del gotero.

2.4.2. Perfil de humedecimiento de un lateral de goteros

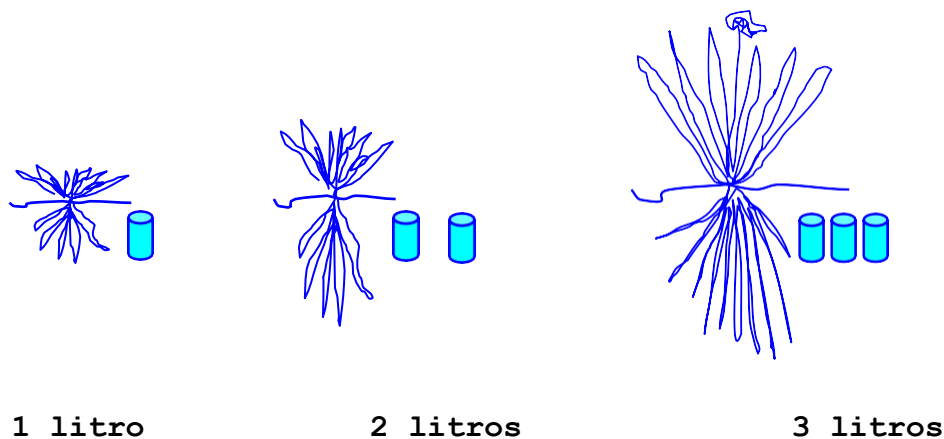


Es recomendable crear una franja continua de humedecimiento, a lo largo del lateral; para ello debe haber una superposición entre bulbos de humedecimiento. Entonces debe seleccionarse un distanciamiento adecuado entre los goteros.

III. Necesidades de agua

A las plantas debe aplicárseles el agua que transpiran y la que se evapora desde la superficie del suelo. Esto significa que la planta requiere distinta cantidad de agua cuando esta pequeña y cuando esta grande, así fuera el mes de diciembre (más fresco) o el mes de abril (más caliente).

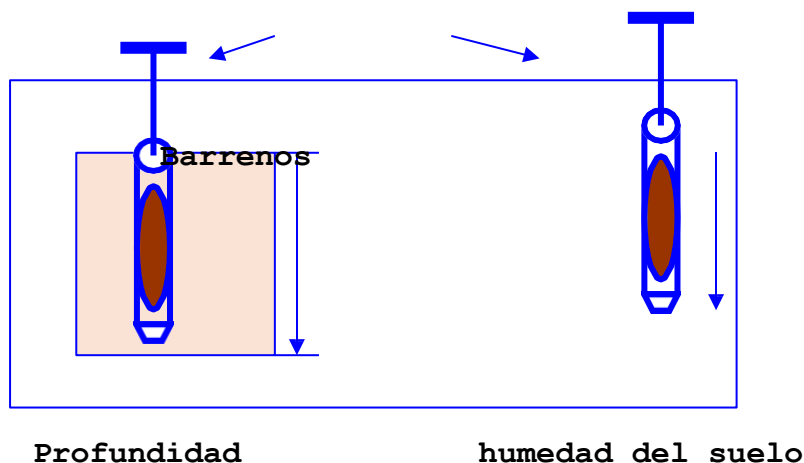
Se considera que en nuestro país se necesitan de 5 a 7 litros de agua por cada metro cuadrado de superficie de terreno cada día, para satisfacer las necesidades de la mayoría de los cultivos cuando estos están grandes. Ocupando el menor valor en lugares y zonas frescas y el mayor valor en lugares y zonas calientes



3.1. Superficie mojada por gotero

Es la superficie del suelo humedecida alrededor de un gotero y debe obtenerse preferiblemente haciendo un ensayo en el lugar definitivo, así se conocerán los volúmenes de agua que mojarán un área determinada y que profundidad logrará; todo esto para adaptarlo a las necesidades del cultivo y que procuraremos dar a través del número y disposición de los goteros.

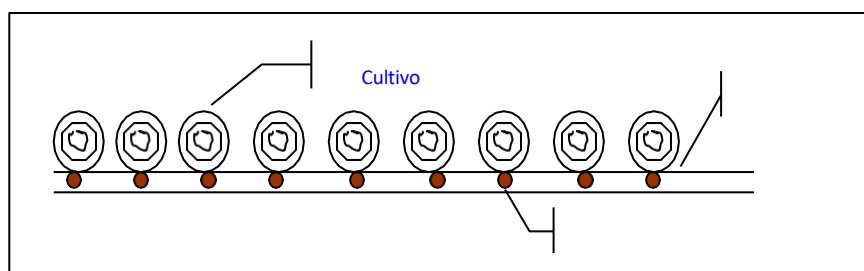
Una práctica de campo es el muestreo mediante barrenos (ver figura siguiente), que consiste en enterrar el barreno en el suelo y determinar la profundidad de la humedad por un medio visual.



3.1.1 Disposición de los goteros

Al distribuir sobre el terreno las tuberías porta goteros hay que considerar:

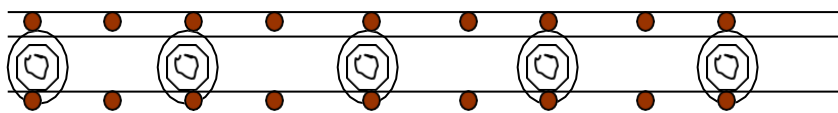
- Proporcionar a cada planta el número de goteros requeridos
- No dificultar las labores de cultivo
- Hacer la mínima inversión.



El riego por goteo puede aplicarse en dos formas básicas:

- En franjas (se usan para ello disposiciones en simple y doble línea lateral o línea), usado en cultivos de alta densidad.

i. Huertas, papaya



Bien aplicando el agua alrededor de cada planta que por lo general son disposiciones propias de cultivos muy espaciados. Cuando se pretende mojar en franjas, implica no dejar espacios secos entre bulbo y bulbo. Los solapes (traslape) más usados son entre el 15-25%.

Cuando se riegan árboles frutales, la aplicación del agua puede hacerse con varios goteros, cuyo número se va incrementando a medida los árboles crecen hasta llegar a su tamaño definitivo, por ejemplo, en cítricos puede seguirse la siguiente regla:

ii. Cítricos, Mango, Aguacate



Primer año: 1 gotero

Segundo año: 2 goteros

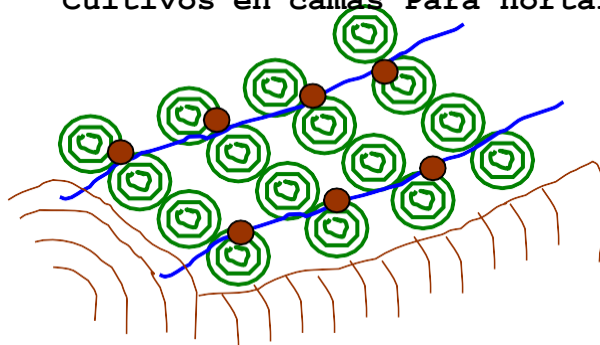
Tercer año: 3 goteros

Cuarto año: 4 goteros

Quinto año en adelante: 5 goteros

Cultivos como tomate, chile dulce y otros pueden manejarse con un gotero por planta; varias hileras de remolacha, cebolla, rábano y otros de corto distanciamiento pueden manejarse con en lateral solapando los bulbos húmedos; cultivos frutales como papayo, guineos y plátanos demandan mucha agua y podrán colocarse dos laterales de riego por hilera de cultivo; cultivos muy espaciados como mango, aguacate, naranja, limón se manejan con un lateral porque sólo se mojará alrededor del árbol en la zona de sombra; cultivos de repollo, brócoli, coliflor, lechuga un lateral de riego regará uno o dos hileras.

Cultivos en camas Para hortalizas



3.2. Frecuencia de riego

En el riego por goteo se aplica el agua con más frecuencia que en otros métodos de riego, en suelos arenosos es conveniente regar a diario, en suelos francos puede regarse a diario o cada dos días y en suelos arcillosos puede regarse a diario o cada 2 o 3 días. Cultivos como hortalizas es preferible regarlos a diario o cada dos días, los frutales pueden alargarse hasta dos o tres días. Cuando se piensa instalar un sistema de riego se planifica considerando las necesidades máximas de agua que las plantas necesitarán.

3.2. Tiempo de riego

El número de goteros por planta estará en función del porcentaje del área por planta que se riegue y del área de humedecimiento de cada gotero. El tiempo de riego dependerá de la descarga por hora de los goteros y del número de éstos por planta. El tiempo para regar deberá ser tal que, abarque 1 o 2 sectores de riego por lo menos cada día. Debe procurarse un caudal por hora en cada gotero, tal que permita aplicar la cantidad de agua por planta en un rango de 1 a 3 horas, para poder fraccionar el terreno en sectores de riego, de esta forma la cantidad de agua a derivar será menor.

3.3. Evapotranspiración

La ETP expresa la cantidad de agua que se evapora de la superficie del suelo y la que transpiran las plantas en su proceso de desarrollo, ambas cantidades de agua constituyen lo que se debe reponer y adicionar a través del agua de riego.

En el país los requerimientos de ETP oscilan entre 5 y 7 l/m² esto constituye la base principal para diseño del Sistema de Riego.

IV. Sistema de riego por goteo a nivel familiar

4.1. Componentes del sistema.

- Contenedor de agua.
- Válvula de paso.
- Filtro de disco.
- Tubería de distribución.
- Lateral de goteo.

4.2. Contenedor de agua

Es el recipiente que almacena el agua, una cisterna, una pila, un barril, un reservorio; son algunos ejemplos, la condición es que tenga una capacidad de al menos 200 litros y en pequeños sistemas 500 m³, debe estar a 1.5 m de altura sobre la superficie a regar.

4.3. Válvula de paso

Es la pieza que habilita o restringe el paso del agua desde el contenedor hacia el filtro y luego al sistema, se prefiere de bronce para su larga vida útil.

4.6. Lateral

4.4. Filtro de disco

El filtro se encarga de retener algunas impurezas que contenga el agua de riego; está formado por varios discos plásticos ranurados y superpuestos.



Los filtros son equipos que se instalan en los sistemas de riego para eliminar impurezas del agua y que pueden obstruir la salida del agua a través de los emisores.

Mediante el filtrado las partículas que lleva el agua son retenidas en el interior de una masa porosa (en el filtro de arena) o sobre la superficie filtrante (filtros de malta y anillas)

El grado de filtración depende del número de ranuras, se han obtenido diferentes grados de filtrado (medidas en mesh), los cuales se distinguen por el color de los anillos.

Los **Números Mesh**, se refiere al número de orificios por pulgada lineal, contadas a partir del centro de un hilo.

Los colores varían de acuerdo con el fabricante y la calidad de filtrado.

Código	Azul	Celeste	Rojo	Amarillo	Negro
Mesh	50	100	120	155	200
Micron	300	160	130	100	80

4.6. Lateral

4.5. Tubería de distribución

Es la tubería que aplica el agua a los laterales de riego, en ella van insertados las mangueras de riego.

En nuestro medio se ocupan con más frecuencia los fabricados de PVC, y en pequeños sistemas son de $\frac{3}{4}$ a 1 pulgada de diámetro; éstas deben enterrarse para evitar su exposición al sol. También pueden emplearse las de polietileno resistente a los rayos solares, éstas van dispuestas sobre la superficie del terreno el diámetro de una pulgada (25.4 mm) permite conducir hasta un litro por segundo que se considera adecuado para regar hasta 1 mz.

4.6 Lateral de goteo

Lo forman un tubo de polietileno (de 12 a 16 mm de diámetro en la que se han dejado en su interior o insertado en su exterior los goteros.

La parte más importante del sistema es el gotero; ya que este aplica finalmente el agua al suelo.

Los goteros son de un caudal nominal de 1, 2 ó 4 lt/hora dispuestos cada 30 a 50 cm según la textura del suelo (más cerca en suelos arenosos y más distanciados en suelos arcillosos).

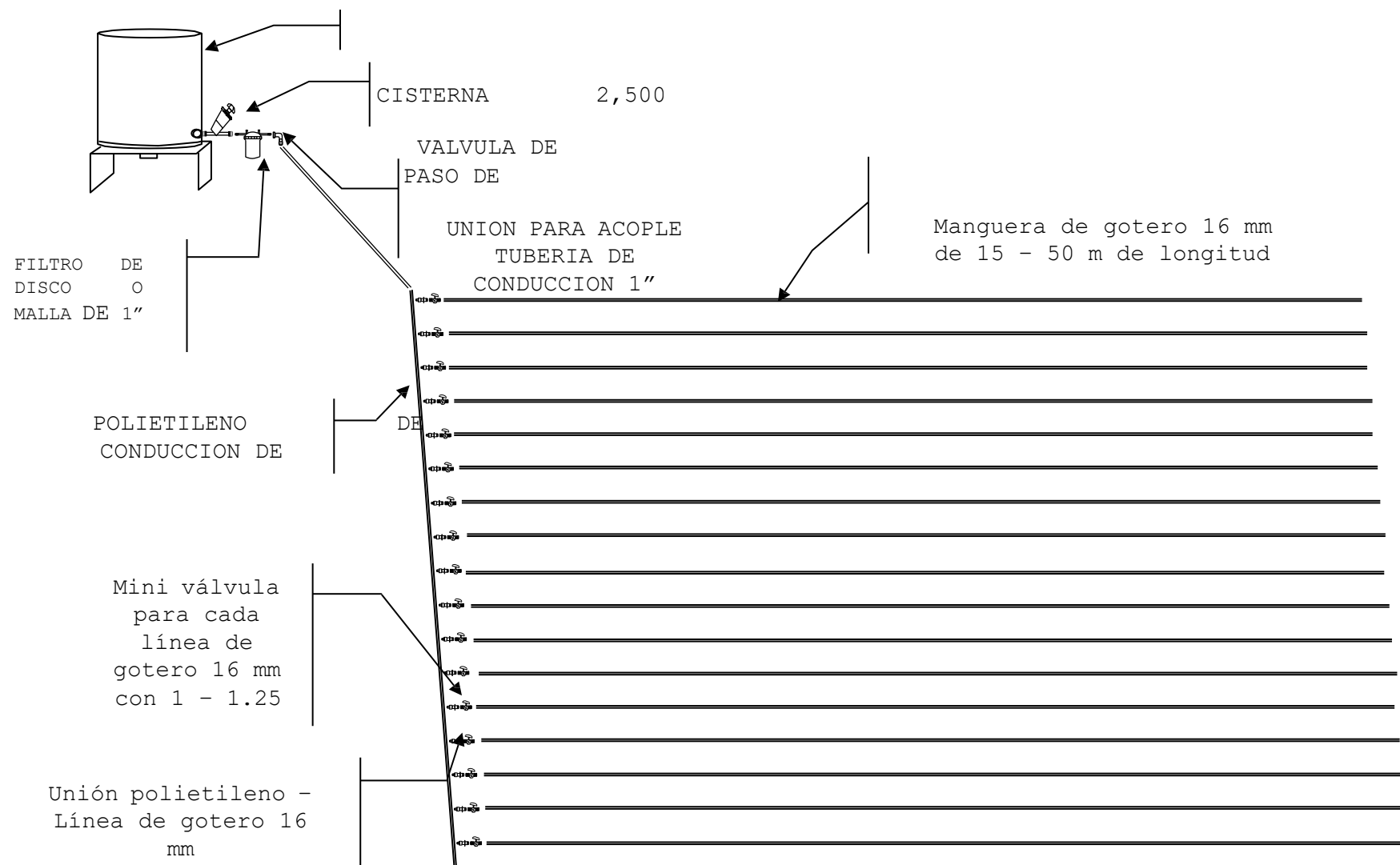
Como estos sistemas funcionan sin un equipo de bombeo, se utiliza en su lugar la energía potencial (Carga hidráulica) que se deriva por la diferencia de altura del agua refiriéndose a un nivel determinado; entonces se procura usar tubería de menor diámetro posible para tener poca pérdida de carga en la conducción del agua. Si la situación fuera lo contrario, es decir si tiene acceso de presión se procurará perder energía a través de tuberías de conducción más estrechas.

a. Emisores

Son los elementos que producen y controlan la salida del agua. Lo más usual es que los emisores estén situados a cierta distancia unos de otros, por lo que la salida del agua a lo largo del lateral de riego forma los bulbos húmedos.

4.6. Lateral





Esquema básico de un sistema de riego por

V. Cálculo de las necesidades de riego.

Caso 1. Conociendo el área de riego.

Ejemplo 1. Determinar las
necesidades de riego

Evapotranspiración diaria: 6
litros/m²

Área por regar: 500 m²

Cantidad neta de agua por día: 6 l/m² * 500
m² = 3,000 l. (Cultivos en pleno crecimiento)

Eficiencia del sistema: 90 %

Cantidad total de agua ~~por~~ día: $\frac{3000 \text{ l}}{0.9} = 3333 \text{ l}$

Distancia entre lateral de riego = 1.25 m.

Longitud total de laterales $\frac{500 \text{ m}^2}{1.25 \text{ m}} = 400 \text{ m}$.

Distancia entre goteros: 30 cm

Cantidad total de goteros $\frac{400 \text{ m}}{0.3 \text{ m}} = 1,333 \text{ goteros}$

Descarga del gotero 1.0 l/hr

Descarga total del sistema 1,333 g x 1.0 l/hora = 1,333 l/hr

Tiempo diario de riego $\frac{3,333 \text{ l}}{1,333 \text{ l/hr}} = 2.5 \text{ hr}$

Caso 2. A partir de datos climáticos

En cuanto al consumo de agua de los cultivos, este corresponde a la evapotranspiración, fenómeno que consiste en la combinación de dos procesos separados por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo por evaporación y por otra parte mediante transpiración del cultivo. En las primeras etapas del cultivo, el agua se pierde principalmente por evaporación directa del suelo (casi el 100%), pero con el desarrollo del cultivo y finalmente cuando este cubre totalmente el suelo, la transpiración se convierte en el proceso principal (casi el 90%) (Allen et al. 2006).

Las necesidades de agua de cada cultivo pueden ser estimadas mediante la siguiente ecuación:

$ETC = ETo * KC$, esto representaría la demanda de agua para el cultivo, entonces la lámina neta $Ln = ETC$

La ETc es la necesidad de agua del cultivo bajo óptimas condiciones: suelo sin restricción hídrica, sin ataque de plagas/enfermedades, bien fertilizados y en parcelas amplias.

La ETo se refiere a un cultivo hipotético con una altura asumida de 0,12 m, con una resistencia superficial de 70 s m⁻¹ y un albedo de 0.23, que representa a la evapotranspiración de una superficie extensa de pasto verde de altura uniforme, creciendo activa y adecuadamente regado (Allen et al. 2006). Para estimar ETo se han desarrollado métodos directos como las mediciones con lisímetros, efectuando balances energéticos o también de flujos hídricos a la zona radicular, los cuales son económicamente costosos y requieren de personal muy especializado para realizar los análisis.

Por su parte, el K_c es un factor de corrección que recoge las diferencias de evapotranspiración que existen a causa de la altura, el albedo, la resistencia y la evaporación del suelo, entre un cultivo bajo condiciones estándar y el cultivo referencia, siendo este valor diferente para cada etapa del cultivo (Ilustración 7). Con relación al ciclo biológico del cultivo, se consideran tres valores básicos de K_c :

K_c inicial: Va desde la siembra hasta aproximadamente un 15% de cobertura del suelo.

K_c medio: Las plantas han alcanzado 80-100% del desarrollo vegetativo.

K_c final: A partir del inicio de la maduración fisiológica hasta la cosecha.

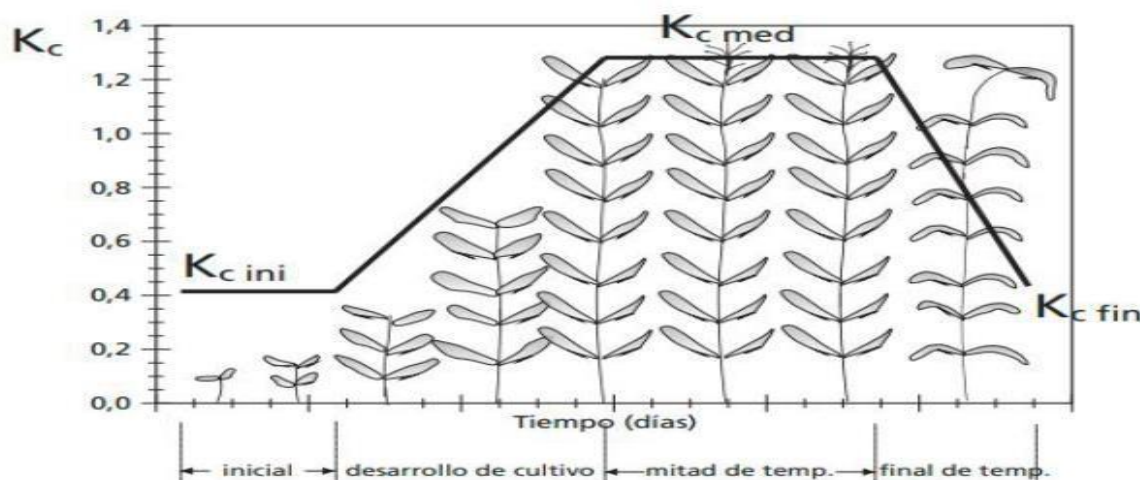


Fig. 2. Curva generalizada del coeficiente de cultivo

Ejemplo 2. Cálculo de necesidades de riego para el cultivo de maíz Datos

1. $ET_o = 5 \text{ mm/día}$
2. $K_c = 0.4$ para el cultivo de maíz en su etapa inicial
3. $Q_e =$ caudal del emisor 1 l/hr
4. $d_l = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$
5. $d_e = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$

Etapas	Días	Coeficiente del cultivo (K_c)
Inicial	20	0.4
Desarrollo	35	0.8
Media	40	1.15
Final	30	0.7

1. $ET_c = ET_o * K_c$
 $ET_c = 5 \text{ mm/día} * 0.4 = 2 \text{ mm/día}$

2. $Ln = ET_c$

$$Ln = 2 \text{ mm} \text{ ó } 2 \text{ l/m}^2$$

3. $Lb = \frac{Ln}{Ea} = \frac{2 \text{ mm}}{0.9} = 2.22 \text{ mm}$; es la cantidad de agua se aplicaría con una eficiencia del sistema de riego del 90 %.

Donde Lb representa la lámina bruta de riego y Ea la eficiencia de aplicación del sistema.

$$4. Ia = \frac{q_e}{d_e * d_l} = \frac{1 \frac{l}{hr}}{0.3m * 0.8m} = 4.16 \text{ mm /hr}$$

Donde Ia representa la intensidad de aplicación, q_e el caudal del emisor o gotero, d_e es la distancia entre emisor y d_l la distancia entre lateral de riego.

$$5. Tr = \frac{Lb}{Ia} = \frac{2.22 \text{ mm}}{4.16 \frac{mm}{hr}} = 0.53 \text{ hr} \text{ ó } 32 \text{ minutos de riego}$$

Donde T_r significa tiempo de riego e I_a intensidad de aplicación

$$6. \quad \frac{I_r}{L_b} = \frac{ET_c}{mm/d} = \frac{2.22}{mm/d} = 1.11 \text{ dias} ; \text{ Seria regar diario o cada 27 horas}$$

para mejorar la

eficiencia en el uso del agua Donde I_r representa intervalo de riego

Nota:

Estas necesidades de riego se han determinada para etapa inicial del cultivo de maíz con una duración aproximada de 20 días.

Esto significa que para la siguiente fase se debe recalcular la necesidades de riego dado que la demanda del cultivo va aumentando en correspondencia con el desarrollo y el coeficiente de cultivo, entonces; a partir de la primera ecuación el valor a sustituir será el coeficiente del cultivo y así sucesivamente recalcular los demás valores de las ecuaciones siguientes para cada etapa.

a. Operación del sistema.

Es importante que el agua de riego esté libre de desechos y materiales extraños; el primer riego debe hacerse hasta saturar adecuadamente el suelo, esto permitirá el buen desarrollo de la raíz de las plantas desde sus inicios

Al cultivo en sus primeras fases de crecimiento se le aplicará la mitad de la dosis de agua considerando que se aplica las cantidades máximas a partir de la etapa de rápido crecimiento del cultivo

Luego de un manejo de un riego debe evaluarse si la cantidad de agua aplicada o (tiempo de riego).

Luego de un tiempo de riego debe evaluarse si la cantidad de agua aplicada es suficiente para regar el volumen y profundidad deseado de las raíces, de lo contrario pueden padecer de sequía y no lograrse una buena producción.

b. Mantenimiento

- a. Con cierta regularidad se debe abrir el filtro y limpiar las partículas retenidas en los discos.
- b. Cada cierto tiempo quite los anillos finales de los laterales de riego y deje drenar un poco de agua, esto limpiará la suciedad que se ha retenido en su interior.
- c. Antes del riego inspeccionen que las mangueras de goteo (laterales de riego) estén bien conectadas y no tengan fugas.
- d. Los animales pueden dañar las mangueras de goteo para ello se debe prevenir su entrada a la parcela de riego.

c. Obstrucciones

Uno de los mayores problemas del riego por goteo es la obstrucción o taponamiento de los goteros, producido por materiales que van reduciendo progresivamente el paso del agua. La obstrucción puede ser producida por: restos vegetales y animales, algas, bacterias, arena, arcilla y sustancias químicas que se acumulan cuando se aplican fertilizantes en el agua de riego.

Para combatir las obstrucciones se hacen dos tipos de tratamientos:

- *Preventivo*, consiste en filtrar el agua y tratarla con cloro (lejía) para evitar las algas y bacterias, o con sulfato de cobre cuando el agua proviene de depósitos estancados para prevenir las algas.
- *Control*, que se hacen cuando las obstrucciones ya existen, en este caso se deberá remover el gotero si lo permite o en caso contrario se tendrá que cambiar por uno nuevo

Nota

Antes de poner a funcionar el sistema, sea por goteo o uno de aspersión se recomienda hacer un prelavado interno rápido a la tubería para que expulse cualquier tipo de partícula libre y no afecte la cantidad de agua que sale por el dispositivo.

VI. Consideraciones

- ✓ Hemos explorado los aspectos fundamentales sobre el sistema de riego por goteo, este de mucha importancia para mejorar la eficiencia en el uso del agua y lograr un buen desarrollo del cultivo, sin tener el riesgo de fallar en suplir la demanda de agua de este, evitar pérdidas y gastos económicos, haciendo usos eficiente de los recursos naturales, que garanticen la seguridad alimentaria de las familias.

- ✓ ¡Continúa aprendiendo y mejora tus practicas!, con la aplicación de técnicas adecuadas en la instalación y manejo sistemas de riego por goteo, ayudando a mejorar la rentabilidad e incrementando la productividad.

- ✓ Mantenerse actualizado sobre las nuevas tecnologías y técnicas de manejo y recuerda que esto lo puedes lograr siguiendo cada uno de los programas de **TECNOAGRO "Tecnologías para mejorar la producción y productividad agropecuaria"**

Preguntas Orientadoras

- ¿Cuál es la importancia de utilizar un sistema de riego por goteo?
- ¿Cómo mejorar la eficiencia del uso del agua a través de un sistema de riego?
- Mencione los componentes básicos de un sistema de riego por goteo
- Mencione las ventajas y desventajas del sistema de riego por goteo

VII. Referencia Bibliografía consultada

Briceño, M., Álvarez, F., & Barahona, U. (2012). Manual de Riego y Drenaje. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. [Archivo PDF].

<https://www.se.gob.hn/media/files/media/Modulo 5 Manual de Riego y Drenaje..pdf>

Carrazón, J. (2007). Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego. FAO, Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA).

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e5f94074-33d1-4542-b01b-54fc2306044c/content>

FAO. (2008). Factores que se deben considerar para seleccionar el sistema de riego más adecuado.

<https://www.fao.org/4/aj470s/aj470s02.pdf>

Sánchez, J. (19 de septiembre 2019) Situación Actual del riego en Nicaragua [Discurso Principal].

I Congreso Internacional de Riego, Managua Nicaragua.

PROGRESA; CRS. (2014). Manual de Riego. Guía para productores. <https://es.scribd.com/document/680410921/Manual-de-riego>

DIPLOMADO

Tecnologías para Mejorar la Producción y Productividad
Agropecuaria

