
RIEGO POR GOTEO, DISEÑO AGRONÓMICO Y RIEGO SUBTERRÁNEO (SDI)





ASSEGURAR NECESSITATS HÍDRIQUES DEL CULTIU QUE DEPENEN:

- DEL CULTIU (BLAT, PANIS, PERERS, AMETLLERS, OLIVERS, PRESEGUERS...)
- DELS CONDICIONANTS CLIMÀTICS, RADIACIÓ SOLAR, TEMPERATURA, HUMITAT RELATIVA, VENT.

VOLUM RADICULAR MULLAT

VOLUMEN RADICULAR MOJADO

¿CUÁL ES EL VOLUMEN MÍNIMO DE SUELO QUE DEBEMOS MOJAR?

PORCENTAJE DE SUELO HUMEDO



EXISTE UN MÍNIMO DE % DE SUELO A HUMEDECER, QUE GARANTIZA EL CORRECTO DESARROLLO DEL CULTIVO



$\% \text{ suelo mojado} = \text{Área mojada} / \text{Área total} \times 100$

FRUTALES CON MARCO DE PLANTACIÓN AMPLIO: 25 A 35 %

FRUTALES CON MARCO DE PLANTACIÓN MEDIA: 40 A 60 %

CULTIVOS CON MARCO DE PLANTACIÓN REDUCIDO: 70 A 90 %



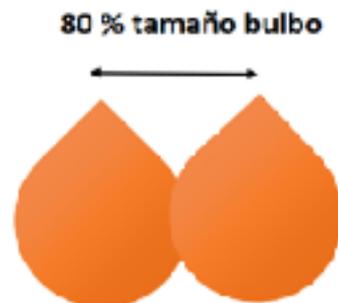
TIPO DE EMISORES SEGÚN ESPECIE AGRÍCOLA

	TIPO DE EMISOR	OBSERVACIONES
POMACEAS	GOTERO	2 laterales con gotero por hilera de planta
	MICROASPERSOR	1 microaspersor/planta
CEREZO Y DURAZNERO	GOTERO	2 laterales con gotero por hilera de planta
ALMENDRO	GOTERO	2 laterales con gotero por hilera de planta
NOGAL	MICROASPERSOR	1 o 2 microaspersores/planta
VID (VIÑA)	GOTERO	1 lateral con gotero por hilera de planta
VID (UVA DE MESA)	GOTERO	2 laterales con gotero por hilera de planta
CITRICOS	GOTERO	2 laterales de riego por hilera de planta
	MICROASPERSOR	1 microaspersor/planta
PALTO	MICROASPERSOR	1 microaspersor/planta



RELACIÓ MIDA DEL BULB (M), TEXTURA DEL SÒL I CABAL DEL GOTER

CAUDAL (L/hora)	TEXTURA DEL SUELO		
	Arenoso	Franco	Arcilloso
2	0.3 m	0.7 m	1.0 m
4	0.6 m	1.0 m	1.3 m
8	1.0 m	1.3 m	1.7 m
12	0.7 m	1.6 m	2.0 m





Volum radicular mullat a reg deficitari, olivers i ametllers

- En el margen izquierdo del canal ASG = un caudal anual de 1600 m³.
- Las necesidades medias de agua son:
 - * Almendros 6000-8000 m³/año
 - * Olivos 3500 m³/año

Con lo que vemos, el riego es deficitario.

Por tanto, los árboles aprovecharán el agua de riego y el agua de lluvia, con lo que cuanto más % de suelo mojamos, más éstas está el sistema radicular y más agua podrá absorber el árbol, de riego y de lluvia.

En este caso es muy interesante mojar **más del 40% de suelo mojado**, incrementando la producción.

APLICACIONES DE LÍNEAS DE GOTEO

HAY DOS FORMAS DE INSTALAR LÍNEAS DE GOTEO



SUPERFICIAL



SUBTERRÁNEO (SDI)



RIEGO POR GOTEO – PORQUE EL AGRICULTOR LO UTILIZA?

- Mejora el rendimiento, la calidad y la uniformidad
- Ahorra agua y nutrientes
- Ahorra energía
- Reduce los costos de operación
- Aumenta la rentabilidad
- La flexibilidad aumenta la capacidad de cultivar tierras marginales



¿QUÉ ES SDI?

SDI es un sistema de goteo que está enterrado debajo de la superficie del suelo.

La profundidad del sistema depende del tipo de suelo y de la estructura de la raíz de la planta. La profundidad normalmente oscila entre:

- **Superficial: hasta 10 cm**
- **Media: 10-25 cm (semi permanente)**
- **Profunda: 25-40 cm (permanente)**

VENTAJAS DE SDI

An aerial photograph of a vast agricultural field, likely a tomato field, showing neat rows of green plants stretching towards the horizon. The sky is clear and bright, suggesting a sunny day. The field is divided into long, parallel rows by dark soil paths. The overall scene is one of organized and healthy crop production.

LAS VENTAJAS DE SDI ESTÁN DIVIDIDAS EN LOS SIGUIENTES CAMPOS



Agrícola



Ecológico



Técnico



Comercial



VENTAJAS AGRÍCOLAS

REDUCE

- Mantiene seca la superficie del suelo.
- Reduce la población de malezas, reduce el uso y el costo de la fumigación.
- Reduce el peligro de enfermedades de cuello de raíz.
- Reduce la compactación del suelo; menos labranza.
- Evita la escorrentía superficial.
- Acorta el tiempo entre ciclos de cultivo; aumenta el rendimiento.

- Mejora la eficacia de la fertilización (particularmente la disponibilidad de fósforo).
- Mejora la eficacia del consumo de agua.

MEJORA



VENTAJAS ECOLÓGICAS

- Permite el uso de agua reciclada para SDI (verduras - aprobación de la FDA).
- Reduce los costes de agua y la aplicación de fertilizantes.
- Reduce la necesidad de herbicidas.
- Reduce las cantidades de fertilizantes - el lateral se encuentra en el medio del sistema de raíces.
- Reduce las emisiones de CO₂.
- Reduce la evaporación.

REDUCE





VENTAJAS TÉCNICAS

- Reduce el daño mecánico al sistema de riego; previene los daños por animales y hurtos.
- Reduce los costos de mano de obra - no hay necesidad de distribuir o enrollar el equipo cada temporada.
- Recuerde que estamos hablando de costes operativos y no de gastos de capital; es exactamente la diferencia entre las preferencias CAPEX y OPEX.

- Facilita la movilización de equipos - no hay limitaciones para operar la maquinaria en el campo (siembra, cosecha, etc.).
- Extiende la vida útil del sistema de riego.

REDUCE

MEJORA



VENTAJAS COMERCIALES

REDUCE

- Reduce los costos de mano de obra.
- Reduce los costos de energía (tractores, bombas).
- Reduce los costos de herbicidas y fertilizantes.

- Mayor rentabilidad
- Extiende la vida útil del sistema de riego.

MEJORA



VENTAJAS COMERCIALES

ROI

- Cuanto más grande es el proyecto, más rápido es el ROI

**No lo utilice donde no sea necesario*

REDUCE

MEJORA



¿CUÁNDO DEBERÍA USAR SDI?

- Propiedad de la tierra a largo plazo, para inversión a largo plazo.
- Con productores y proyectos a gran escala, menos costos de mano de obra que el riego por goteo en la superficie.
- En áreas con altos costos de mano de obra, SDI requiere menos mano de obra.
- En áreas con escasez de mano de obra, SDI requiere menos mano de obra.
- Labranza cero o mínima, que no daña el goteo, es una gran ventaja.
- Áreas con escasez de agua - SDI ahorra aproximadamente 15% de agua en comparación con el goteo superficial.
- Áreas con altos costos de seguro - SDI cuesta menos que otros métodos.

CULTIVOS CON SDI



CULTIVOS COMUNES CULTIVADOS CON SDI



Cultivos de campo

- Algodón
- Caña de Azúcar
- Alfalfa
- Maíz
- Soya
- Girasol



Huertos

- Viñedos
- Almendras
- Aceitunas
- Café/Té
- Árboles Frutales
- Aguacate



Vegetales

- Tomates industriales
- Patatas

CULTIVOS DE CAMPO - ALFALFA



LATERALES POR FILA: UN LATERAL PARA CADA 2 FILAS

Distancia entre laterales: 0.80 - 1.10 m

Profundidad de inyección: Medio o profundo

Espaciamiento entre goteros: 0.40 - 0.50 m

CULTIVOS DE CAMPO - ROTACIÓN DE CULTIVOS



LATERALES POR FILA:

UN LATERAL ENTRE DOS FILAS

Distancia entre laterales:

De acuerdo con el cultivo que necesitara estas mas cercanas. Normalmente 1.00 m

Profundidad de inyección:

Medio

Espaciamiento entre goteros:

De acuerdo con el cultivo que necesitara los goteros mas cercanos. Normalmente 0.40 m

HUERTOS – AGUACATE / PALTA



LATERALES POR FILA:

DOS LATERALES POR FILA

Distancia entre laterales:

0.30 – 0.50 m

Profundidad de inyección:

Superficial, 0.10 – 0.20 m

**Espaciamiento entre
goteros:**

0.30 – 0.60 m

HUERTOS - VIÑEDOS



LATERALES POR FILA:

DOS MÉTODOS DE INYECCION:

Un lateral por fila - siempre en el mismo lado. Un lateral entre 2 filas.

Distancia entre laterales:

0.30 – 0.50 m

Distancia de 0.10 – 0.20 m desde la fila de vides (en pendientes el lateral debe estar sobre la fila en la pendiente)

Profundidad de inyección:

Superficial, 0.10 – 0.20 m

Espaciamiento entre goteros:

0.30 – 0.60 m

HUERTOS - ALMENDRAS



LATERALES POR FILA:

DOS LATERALES POR FILA

Distancia entre laterales:

0.30 – 0.50 m

Profundidad de inyección:

Superficial, 0.10 – 0.20 m

Espaciamiento entre goteros:

0.30 – 0.60 m

HUERTOS - OLIVOS



LATERALES POR FILA:

UN LATERAL POR FILA

Distancia entre laterales:

0.30 – 0.50 m

Profundidad de inyección:

Superficial, 0.10 – 0.20 m

Espaciamiento entre goteros:

0.30 – 0.60 m

HUERTOS - ÁRBOLES FRUTALES



LATERALES POR FILA:

Manzana / pera: un lateral por fila
Cítricos: dos laterales por fila

Distancia entre laterales:

0.30 – 0.50 m

Profundidad de inyección:

Manzana / Pera: Superficial, 0.10 – 0.20 m
Cítricos: Superficial, 0.05 – 0.10 m

Espaciamiento entre goteros:

0.30 – 0.60 m

VERDURAS - PROCESAMIENTO DE TOMATES



LATERALES POR FILA: UN LATERAL POR FILA

Distancia entre laterales: Hasta 1.80 m

Profundidad de inyección: Medio

Espaciamiento entre goteros: 0.30 - 0.50 m

CONSIDERACIONES EN LA PROFUNDIDAD DE INYECCIÓN DE SDI





PRINCIPALES CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR LA PROFUNDIDAD DE INYECCIÓN

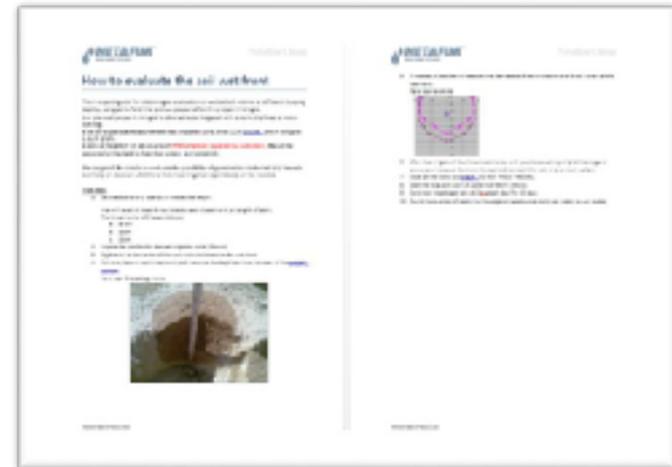
- **Profundidad de la zona de raíz del cultivo**
- **Los diversos cultivos que se cultivarán en la rotación**
- **Tipo de suelo**
- **Prácticas de cultivo**

PROFUNDIDAD DE CULTIVO / INYECCIÓN

	CULTIVOS / PROPIEDADES DE APLICACIÓN	TIPO DE SUELO
Inyeccion superficial	<ul style="list-style-type: none">• Raizes superficiales• Cultivos que requieren una tierra humeda en el estrato superior• Maiz, Patatas, Fresas (frutillas)	Suelo arenoso
Inyeccion media	<ul style="list-style-type: none">• Raizes de profundidad media• Maiz, Tomates industriales	Suelo medio o pesado
Inyeccion profunda	<ul style="list-style-type: none">• Cultivos que requieren actividades agro mecanicas al principio de la temporada• Raizes profundas• Arado del campo es una obligacion	Suelo medio o pesado

EVALUACION DEL MOVIMIENTO DEL AGUA EN EL SUELO

Manual de evaluación

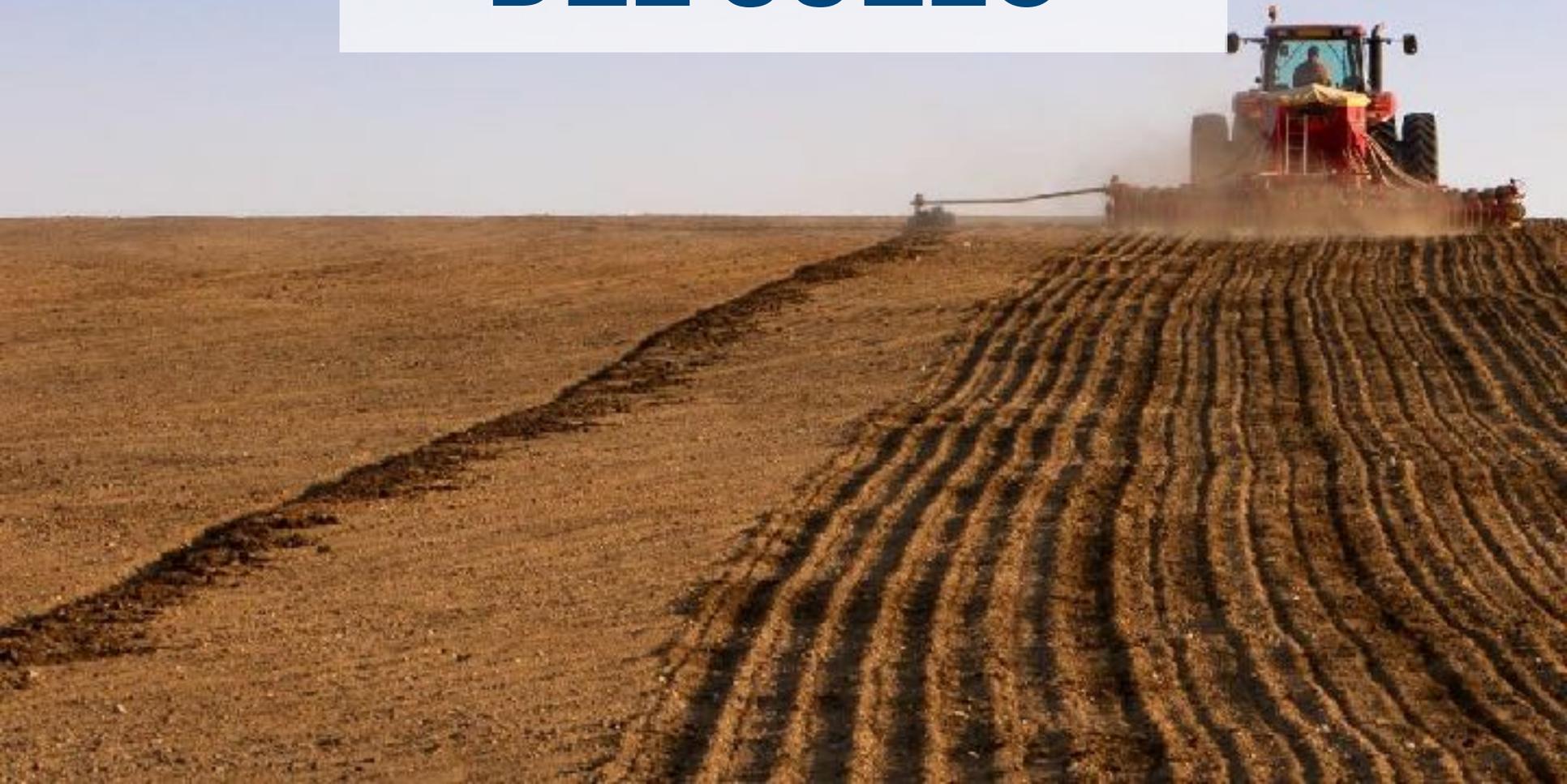


MUY RECOMENDADO PARA DETERMINAR EL ESPACIO ENTRE GOTEROS, EL CAUDAL Y LA PROFUNDIDAD DE LA INYECCION ANTES DE REALIZAR EL DISEÑO

PRINCIPALES CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR LA CONFIGURACIÓN

Cultivos	Sistema radicular	Distancia entre góteros (m)		Intervalo entre riegos (días)	Factor del cultivo	Profundidad (m)
		Terrenos pesado/ liviano				
Patatas	Muy superficial	0.3	0.3	1-2	0.8-0.9	0.25
Algodón	Profundo/superficial	0.5	0.3-0.4	1-3	0.3-0.8	0.25
Cotton	Profundo/superficial	0.5	0.4	1-3	0.5	0.40
Maíz	Superficial	0.5	0.4	1-3	0.9	0.25
Tomates industriales	Profundo/superficial	0.5	0.5	1-3	0.8	0.25
Caña de Azúcar	Profundo/superficial	0.6	0.5	1-3	0.9	0.25
Manzana	Profundo/superficial	0.5	0.5	1-3	0.85	0.25
Almendra	Profundo/superficial	0.5	0.5	1-3	0.75	0.25
Uvas de vino	Profundo/superficial	0.5	0.5	1-3	0.5	0.25

PREPARACIÓN DEL SUELO



ASPECTOS AGROTÉCNICOS - PREPARACIÓN DEL SUELO

Limpiar la superficie de terrones o rocas para mantener una profundidad de inyección uniforme (usando una rueda de profundidad)

Labranza para cultivo completo - orden de labranza aceptado. Cultivo en profundidad a lo largo y a lo ancho

Arar a una profundidad de 25-30 cm

Disco para romper los terrones del suelo

Nivelador

Apertura de camas

Compactación del suelo

Enterrar el equipo - de preferencia antes de la temporada de lluvias para compactación

Marcar la ubicación de los laterales - físicamente o con GPS para un seguimiento continuo

ESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE RIEGO



VISIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

1 Producto auxiliar

Amplia variedad de productos que engloban las ofertas más completas de la industria

2 Sistemas Nutrigation™

Fiables y fáciles de usar unidades de dosificación automatizadas que permiten una aplicación precisa de nutrientes

3 Tecnología de gestión cultivos (CMT)

Monitoreo, control y activación - soluciones de gestión que conducen a una mayor eficiencia



A photograph of a cornfield with rows of young green plants. The plants are in the early stages of growth, with long, pointed leaves. The ground between the rows is dry and sandy, with some small weeds. The sky is bright and clear. A semi-transparent white rectangular box is centered over the top half of the image, containing the text 'SOLUCIÓN DE IRRIGA' in a bold, blue, sans-serif font.

SOLUCIÓN DE IRRIGA

LÍNEAS DE GOTEO PARA SDI



UniRam™ AS



DripNet PC™ AS

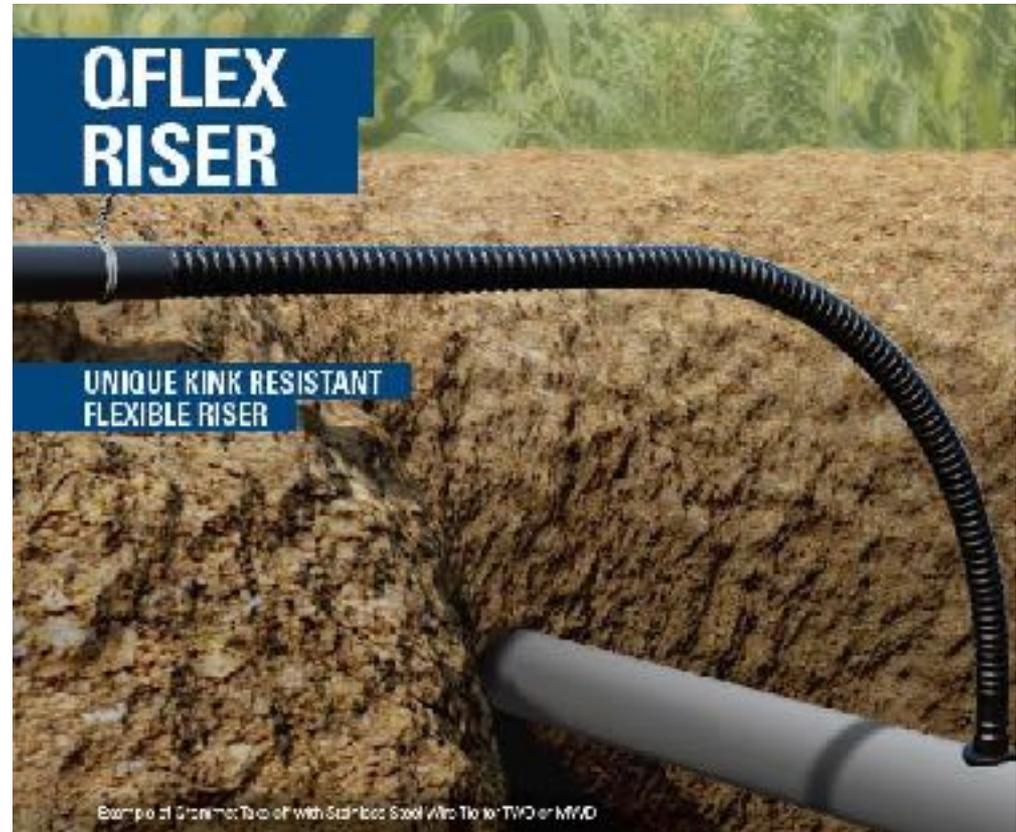


Aries™ MWD



Typhoon Plus™

ELEVADOR





AGRO- MAQUINARIA

INYECCION SUPERFICIAL

hasta 15 cm



INYECCION PROFUNDA + MEDIA

15-40 cm



INYECCION PROFUNDA + MEDIA



PATATAS



A man with a beard and grey hair, wearing a plaid shirt, is looking up at a corn plant in a field. He is holding a corn cob in his hand. The background is filled with green corn leaves and stalks.

CARACTERISTICAS OPCIONALES Y MANTENIMIENTO

LAVADO DEL SISTEMA

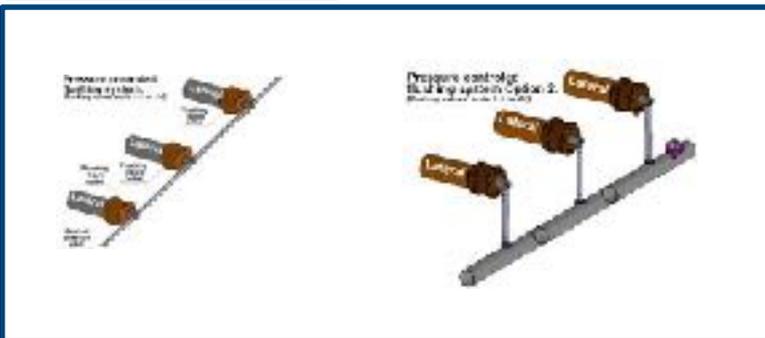
Línea manual



La velocidad de lavado recomendada es de 1.5 m/seg.

El rango de velocidad permitido para el lavado es de 1.0 - 2.0 m/seg.

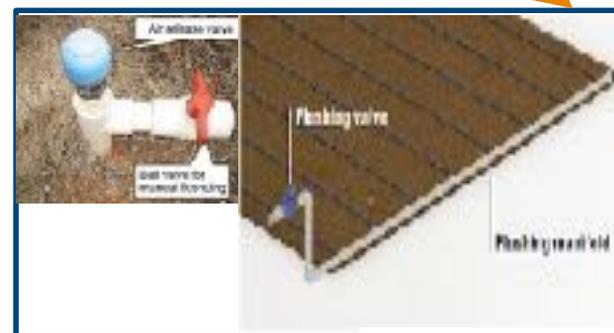
Válvula controlada NC



Válvula de descarga automática



Colectores de lavado



LAVADO

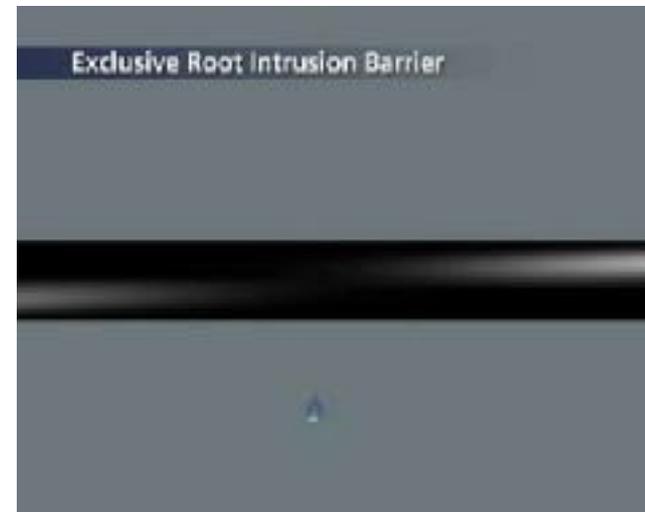
PREVENCIÓN DE INTRUSIÓN DE RAÍZ

Las intrusiones de raíz a líneas de goteo son inusuales.

Para evitar este fenómeno, se puede:

- Mantener la humedad adecuada en el entorno para permitir que las raíces se extiendan y usen todo el suelo humedecido disponible.
- La inyección de herbicidas (productos químicos) es útil para evitar la intrusión de raíces.

UniRam™ or DripNet PC™ XR



CONTAMINACION DE PARTICULAS EXTERIORES

En períodos lluviosos, debido a la lluvia y al hecho de que las líneas subterráneas de goteo están vacías, el agua puede fluir en la dirección opuesta, desde el suelo hasta la salida de los goteros, trayendo consigo partículas de suelo. En estas circunstancias, los goteros actúan como tubos de drenaje.

- En estas condiciones recomendamos utilizar goteros con la característica AS (anti-sifon)

**Netafim™ ofrece goteros AS:
(UniRam™, DripNet PC™) para
prevenir la contaminacion y la
obstruccion de estos**



CONTROL DE ROEDORES

El control de roedores es necesario en cada cultivo y ayuda a proteger los cultivos y el equipo de riego

Los roedores pueden dañar:

- Cultivos al roer los retoños tiernos y ramas
- Cultivos en el campo al comer el sistema de raíces de la planta
- Equipo e infraestructura agrícola

El manejo de poblaciones de roedores en tierras agrícolas incluye:

- Modificación y exclusión del hábitat para reducir la presión de la población
- Atrapar y eliminar
- Uso de repelente para disuadir la invasión
- Uso de repelente para evitar el proceso de roer
- Exterminio

CONTROL DE ROEDORES

Procedimientos de instalación preventiva

- Prepare una zona de amortiguación que rodee el campo y aplique rodenticidas
- Mantenga el campo libre de residuos de cultivos como sea posible
- Inserte las líneas de goteo tan profundas como sea posible para la cosecha que se cultiva
- Aplique un repelente o tóxico al insertar la línea de goteo
- Selle la hendidura hecha por el pico de inyección de la maquinaria

Las poblaciones no administradas de roedores en los campos agrícolas causan daños significativos y pérdida de productividad en una amplia gama de cultivos.

No existe un método único y simple para manejar la superpoblación de roedores en tierras agrícolas.

CALENDARIO DE MANTENIMIENTO

Sistema nuevo

- Lavar la tubería
- Lavar las líneas de goteo
- Comprobar el caudal real y la presión de trabajo
- Comparar los datos recopilados con los datos suministrados con el sistema

Una vez a la semana

- Medir / Comprobar el caudal horario y la presión de trabajo.
- Comparar el caudal horario y la presión del trabajo frente a los datos iniciales
- Comprobar que llega el agua a todos los finales de línea
- Comprobar el diferencial de presión en la batería de filtrado

Una vez al mes

- Lavar los laterales de riego
- Provocar un lavado de la batería de filtros y verificar que todos los componentes funcionan de acuerdo a lo programado
- Comprobar la presión de trabajo después de cada una de las válvulas reguladoras

CALENDARIO DE MANTENIMIENTO

Una vez por temporada

- Verificar el nivel de decantación dentro de los laterales de riego
- Revisar si es que se encuentran goteros tapados
- Lavar la tubería de conducción y la de distribución
- De ser necesario, inyectar hydrogen-peroxide y/o ácidos de acuerdo a las recomendaciones

Al final de cada temporada

- Inyectar productos que ayuden en la limpieza de los laterales
- Preparar el Sistema para un periodo de inactividad, de ser necesario realizar el proceso de “winterization” del Sistema

