

△T-TAPE

Introducción al riego por goteo

 **T-Tape[®]**

*Proveemos soluciones a la
agricultura mundial.*

Introducción al riego por goteo

Contenido

Introducción

1. Qué es el riego por goteo – Sus ventajas

2. La tecnología

3. Cosas que usted debe saber para diseñar con éxito un sistema de riego por goteo.

- **Tipo de suelo**
- **Cual es el requerimiento diario de agua**
- **Calidad del agua – (física y química)**
- **Disponibilidad de agua y energía**
- **Prácticas culturales existentes**
- **Aplicación de fertilizantes y agroquímicos**
- **Fertigación**
- **Quimigación**

4. Tipos de inyectores de fertilizantes y agroquímicos

- **Bombas de inyección de agroquímicos**
- **Inyectores tipo venturi**
- **Tanques de diferencial de presión**
- **Gravedad**
- **Tanque hidroneumático**

5. Trazado el campo

6. Descripción de componentes individuales del sistema

- **Bombas**
- **Válvulas de alivio de presión**
- **Válvulas de admisión y expulsión de aire**
- **Válvulas especiales**
- **Inyectores de fertilizantes**
- **Válvulas en la línea principal**
- **Manómetros**
- **Filtro**
 - Filtros de grava y arena**
 - Filtros de malla**
 - Filtros de malla presurizados**
 - Separadores**
- **Medidores de flujo**
- **Líneas principales**
- **Válvulas de seccionamiento³**
- **Líneas secundarias**
- **Productos de riego T-TAPE**
- **Conexión de laterales**

7. Instalación del sistema

8. Instalación de T-Tape

9. Recomendaciones de encendido inicial del sistema

10. Operación y mantenimiento del sistema

11. Resumen

12. Negación de responsabilidad

Prólogo

Este folleto ha sido diseñado como una consulta introductoria para enseñar al lector los fundamentos del riego por goteo con T-Tape

Las cintas de riego por goteo T-Tape son el conducto para distribuir uniformemente el agua, fertilizantes, pesticidas, y herbicidas a la zona radicular de los cultivos. Con escasez de agua, calidad de agua cuestionable y con las restricciones ambientales en aumento, es necesario tener un mejor control de los campos. Con este concepto es posible minimizar el lavado de agroquímicos al agua del subsuelo debido a que solo se le aplica la cantidad requerida a la zona radicular y no a las áreas intermedias. Se logra un ahorro en agroquímicos así como también de agua.

Pero, lo que es más importante, las cintas de riego T-Tape incrementan el rendimiento y calidad de sus cultivos, esto se traduce en mas utilidades para el agricultor.

Usted debe de tener una mentalidad abierta a las nuevas tecnologías porque los productos de riego por goteo T-Tape requieren más disciplina que otros métodos. Pero la recompensa lo vale. En algunos casos no hay otras alternativas debido a la escasez de agua.

Nosotros recomendamos probar con pocas hectáreas al principio para conocer el sistema. Una vez que usted ha aceptado estos métodos modernos y ha aprendido a utilizarlos, nunca regresará a utilizar otro método. La recompensa lo vale.

Introducción

El propósito de este manual es el de abordar las muchas preguntas que surgen tanto de los usuarios como de los diseñadores del riego por goteo. Le da una visión general de los componentes en los que debe pensar cuando usted está tomando en cuenta utilizar un sistema de riego por goteo. También le muestra las muchas ventajas de incluir las cintas de riego por goteo T-Tape en su diseño.

Esta publicación está diseñada para proveer una opinión precisa e informativa con respecto al tema en cuestión. Es distribuida con el entendimiento que los autores, publicadores, y distribuidores no están comprometidos a prestar asesoría hidráulica, agronómica o profesional de cualquier otro tipo.

T-Systems Internacional está dedicada a proveer la cinta de riego de mayor calidad en el mundo. Si usted tiene alguna pregunta respecto a nuestros productos por favor tenga la libertad de ponerse en contacto con nosotros a cualquier hora en la dirección, números telefónicos, o en nuestra derivación de internet al reverso de este manual. Nuestra mayor prioridad es de proveerle a usted de un producto y un servicio superior.

Que es el riego por goteo

Sus ventajas

El riego por goteo es un método de aplicación de agua, nutrientes y agroquímicos directamente a la zona radicular de las plantas en proporción controlada, lo que le permite obtener máximos resultados y minimizar el uso del agua y otros recursos. Al controlar el área y la proporción en que el agua, etc., es aplicada, la humedad del suelo se optimiza. Las grandes variaciones en la humedad del suelo causan estrés a las plantas y afecta el crecimiento y la producción. El riego por goteo es una herramienta de manejo, que cuando se opera correctamente, minimiza el estrés en las plantas. Normalmente, con un buen diseño, instalación, arranque inicial y manejo adecuado del sistema, usted puede aspirar a tener todos o algunos de los siguientes resultados:

- Incremento en la producción
- Cultivo con mayor calidad
- Ahorro en el consumo de agua y energía
- Ahorro en la utilización de fertilizantes y Agroquímicos
- Reducción en lavado de suelo y drenaje
- Menor incidencia de malezas, menor compactación y surcos secos.

La FIGURA 1 ilustra la humedad relativa en el suelo con los diferentes métodos de riego.

FIGURA 1:
VARIACION DE LA
HUMEDAD RELATIVA

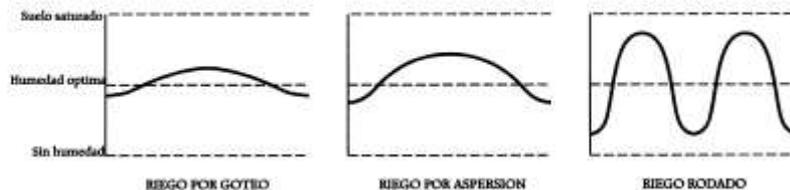


FIGURA 1:
VARIACION DE LA HUMEDAD RELATIVA

La FIGURA 1 ilustra la humedad relativa en el suelo con los diferentes métodos de riego. (Riego por goteo, por aspersión, y por rodado)

La tecnología

Cinta de riego por goteo

La tecnología original del riego por goteo era la de proveer a la planta con una fuente de agua en puntos localizados. Esta tecnología evolucionó en varios diseños de emisores “discretos” para proveer un mejor control y eliminar problemas encontrados. De cualquier manera, esta tecnología no es el método más económico de riego de precisión para muchos cultivos. Para enfrentar esta situación, la tecnología de la cinta de riego por goteo fue desarrollada con muchas ventajas en la cual se incluyen las siguientes:

- Provee la tecnología de riego de precisión de menor costo disponible en el mundo.
- Ofrece al usuario una variedad de emisores a diferentes espaciamientos sin costo adicional.
- Crea literalmente un “pared de agua” para un desarrollo óptimo de las plantas con la más alta eficiencia en el uso del agua, fertilizantes y agroquímicos.
- Es fácil de transportar, instalar (manual o mecánicamente) y utilizar, debido a lo compacto y simplicidad de su diseño.
- Es un componente clave en la tecnología moderna de los cultivos lo cual incluye la utilización de acolchados plásticos, fertirrigación y quimi-riego.

Cosas que usted debe saber para diseñar exitosamente un sistema de riego por goteo

Contacte a su proveedor de sistemas de riego local. Un diseño adecuado de un sistema de riego requiere de una planeación extensiva. Un sistema debe ser diseñado para satisfacer las necesidades de su cultivo mientras se adapta a las operaciones y prácticas culturales requeridas en su campo para desarrollar y cosechar un cultivo. El efecto de un sistema de riego en estos procedimientos de campo deben ser evaluados antes de que el sistema sea diseñado. Nuestros distribuidores de T-Tape están capacitados para proveerle de un sistema diseñado de la mejor manera, nosotros le recomendamos que busque el soporte y los conocimientos de su proveedor antes de iniciar con su sistema de riego.

Inicialmente, es importante que usted recabe la siguiente información:

Tipo de suelo

Debido a que el suelo es el medio en el cual el agua se mueve, es deseable tener una óptima uniformidad para tener un crecimiento máximo de las plantas y de la producción. Es importante saber cómo se mueve el agua en su suelo. El movimiento del agua es influenciado por la gravedad y la adhesión. La gravedad mueve al agua a través del suelo después de una lluvia o de un riego. Sus efectos son mayores en suelos saturados. Cuando el suelo está cerca de su saturación, el agua llena los espacios porosos entre las partículas del suelo mientras se mueve rápidamente a través de ellos.

Cuando el suelo no está saturado, los espacios porosos más grandes están vacíos y contribuyen al movimiento de agua. En un suelo no saturado, la fuerza mayor que mueve el agua es la adhesión. La adhesión es la misma fuerza que permite a una esponja absorber agua. Este tipo de movimiento del agua se llama acción capilar. La acción capilar es de mayor interés en suelos de textura fina; suelos de textura gruesa no son influenciados por esta acción hasta que están cerca del punto de saturación.

El movimiento del agua y la capacidad de retención varían en suelos homogéneos.

El complemento químico de su suelo también afecta el movimiento del agua así como la habilidad de la planta para utilizar el agua y sus nutrientes. Por favor contacte a su extensión de servicios de recursos naturales y conservación de suelos local para obtener información acerca de su suelo y de laboratorios de análisis de suelo. Es importante conocer su tipo de suelo y como se mueve el agua en su suelo para poder seleccionar un adecuado espaciado entre emisores y flujo de su cinta de riego T-Tape y saber dónde colocar la cinta en relación con la planta.

¿Cuál es el requerimiento diario de agua?

El requerimiento diario de agua está influenciado por el tamaño de la planta, estado de crecimiento, cobertura foliar, cobertura de suelo, tipo de suelo, lluvia, intensidad luminosa, temperatura ambiental, y muchos otros factores. El riego por goteo es el método más eficiente de aplicación de agua. Generalizando, el riego por goteo tiene una eficiencia de aplicación de un 90 a 95% comparado con aspersión a 70% y rodado de un 65 a 70%.

Usted puede estimar los requerimientos de agua para su sistema de riego por goteo al encontrar la relación entre la eficiencia de su sistema de riego actual comparado con el goteo. Por ejemplo: Si su sistema actual es de riego rodado, el sistema de riego por goteo será un 38% más eficiente (.90/.60). Esto significa que usted podrá regar un 38% más superficie utilizando la misma cantidad de agua, o por el contrario, usted ahorrará un 38% del agua al regar con riego por goteo.

Usted puede incrementar la eficiencia de su sistema de riego por goteo al aplicar el agua lentamente. El sistema ideal aplicaría la cantidad exacta de agua y nutrientes para mantener un perfecto medio ambiente de crecimiento durante las 24 horas; desafortunadamente, no es práctico diseñar un sistema que opere 24 horas debido a la necesidad de mantenimiento del sistema.

La calendarización de riegos puede hacerse fácilmente una vez que el cultivo esté en desarrollo utilizando dispositivos sensores de humedad tales como tensiometros, dispersores de neutrones y bandejas de evaporación.

Calidad del agua – (Física y química)

Muchas decisiones durante las etapas de planeación de un sistema de riego por goteo se enfocan en el tema de calidad del agua. Es importante que usted sepa qué contiene su agua para poder determinar qué tipo de filtración utilizará, que agroquímicos son compatibles con el agua, y como el agua reacciona con su suelo.

Con su análisis de agua, los fabricantes de filtros, distribuidores de fertilizantes y agroquímicos podrán hacer recomendaciones en las cuales sus productos podrán funcionar mejor dada la composición de su agua.

Disponibilidad de agua y energía

Una vez que han sido determinados los requerimientos de su suelo y agua, cuatro preguntas vienen a la mente:

¿Hay suficiente agua disponible? ¿Cómo será suministrada? ¿Será suministrada a la presión adecuada? ¿Cómo van a ser introducidos los demás materiales al sistema de riego?

En muchas ocasiones el agua existe en cantidades fijas. Si usted solo cuenta con una cantidad, el sistema debe ser diseñado alrededor de la cantidad disponible. En muchas ocasiones el sistema de riego por goteo se diseña para utilizar la misma fuente de agua que antes se utilizó para regar rodado o por aspersión.

Tal vez sea necesario utilizar o cambiar una bomba de presión para alcanzar los requerimientos del riego por goteo. ¿Se necesitará con estos cambios instalar una línea de energía eléctrica y pagar un servicio caro de electrificación? ¿Es mejor utilizar equipos de bombeo de combustión interna? ¿Será más económico instalar una tubería y traer el agua de algún lugar remoto?

Estas son preguntas que su distribuidor de T-Tape podrá ayudarle a resolver.

Prácticas culturales existentes

Prácticas culturales son todas las operaciones de campo requeridas para desarrollar y cosechar un cultivo. Muchas de estas operaciones de campo se seguirán llevando a cabo una vez que el sistema de riego esté instalado. El riego por goteo permitirá que algunas sean eliminada, y algunas tendrán que ser modificadas para que sean compatibles con el sistema de riego por goteo. Para asegurarse que el sistema de riego será compatible con sus prácticas culturales, será necesario hacer un listado de todas las operaciones de campo. El diseño podrá entonces ser adaptado para poder operar con esas prácticas culturales que no se pueden modificar, tales como la cosecha manual.

La tubería dentro del campo deberá ser colocada en lugares donde no obstruya el paso de maquinaria y a una profundidad suficiente para que no interfiera con las labores de rastreo y barbecho del terreno. El equipo bombeo, de filtración y los tanques de almacenamiento deberán colocarse en un lugar de fácil acceso. Los postes energía eléctrica, los tanques de almacenamiento y otros objetos de considerable tamaño no deben ser colocados en lugares que interfieran con la operación de aplicaciones aéreas. Consulte a su distribuidor de T-Tape para información respecto a cultivos en su área.

Aplicación de fertilizantes y agroquímicos

Cuando usted vaya a aplicar cualquier sustancia extraña en su agua de riego, deberá hacer un análisis completo de su suelo y su agua de riego. Esto le indicará a las áreas que deberá tener mayor atención. Deberá hacer análisis complementarios durante el ciclo de desarrollo para hacer ajustes. También deberá hacer análisis de tejido foliar que le indicarán las necesidades de sus plantas. Si usted no conoce un laboratorio de

análisis de suelo y agua, su asesor técnico o en la extensión de recursos naturales y servicios de conservación le podrán recomendar uno.

Cualquier sustancia que sea inyectada al agua deberá estar en solución para prevenir taponamientos en el sistema. Para asegurarse que el agua que entra al sistema de riego está limpia, **todos los agroquímicos y fertilizantes deberán ser introducidos al sistema aguas arriba de los filtros.** Existe una disposición en aumento de fertilizantes y agroquímicos apropiados para sistemas de riego por goteo.

Fertigación

Fertigación es un término que se refiere a la aplicación de nutrientes a través del sistema de riego por goteo. Un programa de fertilización deberá estar basado en un análisis completo de su agua, suelo y tejido foliar. Análisis complementarios durante el ciclo del cultivo le darán información para actualizar o modificar su programa de fertilización.

El nitrógeno, potasio y fósforo están disponibles en forma líquida y sólida soluble apropiados para sistemas de riego por goteo. Normalmente los líquidos se mezclan bien con el agua. Los materiales sólidos deben ser solubles en agua, no humectables. Todas las necesidades de fertilización pueden ser aplicadas a través del sistema de riego por goteo. Muchos agricultores inyectan mezclas de NPK formuladas para sistemas de riego por goteo. Al contrario del nitrógeno, el fósforo generalmente no necesita ser aplicado durante todo el período de desarrollo. Para cultivo que solo requieren la mayor parte del fósforo durante la etapa inicial del cultivo, puede éste ser aplicado en banda en pre-plantación. Los otros nutrientes pueden ser aplicados por el sistema de riego. Para cultivos que requieren una aplicación más constante de fósforo, el ácido fosfórico aplicado en el sistema funciona muy bien. Cuando algunos materiales extraños, especialmente ácidos son inyectados al sistema debe mantenerse un pH deseado.

Una práctica general, utilizada por la Extensión cooperativa de la Universidad de Michigan State para determinar la compatibilidad del agua con los fertilizantes, se hace al llenar un recipiente de un galón (4 litros) con agua de riego del sistema a la misma temperatura con la que será mezclada con fertilizantes. Luego aplicar el suficiente fertilizante para alcanzar la solución base deseada. Deje el recipiente reposar durante la noche y revise al siguiente día si hay sedimentos o precipitación de sólidos. Si no existe ninguna precipitación de sólidos, entonces ese fertilizante en particular, a esa concentración particular, debe ser compatible con la fuente de agua. Si existen precipitaciones, deberá utilizarse una concentración más baja o un diferente tipo de fertilizante. Consulte a su distribuidor de fertilizantes para una formulación compatible.

La inyección de fertilizantes deberá hacerse aguas arriba del equipo de filtración. Los filtros actúan como una unidad de mezclado y remueven partículas contaminantes en suspensión. Muchas veces algún filtro de malla pequeño se instala en el tanque de fertilizante para atrapar partículas más grandes.

La inyección deberá ser ajustada para aplicar el fertilizante durante la segunda mitad del ciclo de riego, seguido de cuando menos una hora de riego con agua limpia seguida de la aplicación del fertilizante. El agua limpia asegura que el fertilizante sea sacado del sistema y llegue a la planta. Si algunos residuos de fertilizantes son dejados en el

sistema, estos pueden promover el desarrollo de microorganismos. Si usted no lo toma en cuenta, esto puede llevar a taponamiento de la cinta de riego. El inyectar durante la segunda mitad del ciclo de riego permite que el fertilizante quede en la zona radicular del cultivo y que no sea lavado a través del suelo. El bulbo de humedad de un sistema de riego por goteo generalmente no es tan grande como es de otros métodos de riego, y no requiere de tanto fertilizante.

Debe de tenerse cuidado en proteger cualquier componentes del sistema de riego utilizado para transportar concentraciones de riego utilizado para transportar concentraciones con un pH alto o bajo. Estos materiales pueden tener efectos corrosivos en tuberías estándar. Acero inoxidable, teflón, plásticos especiales y otros materiales inertes deberán ser utilizados en estas áreas.

Quimigación

Quimigación es un término que se refiere a la aplicación de agroquímicos a través del sistema de riego por goteo. Además de la filtración, tal vez sea necesario dar un tratamiento con algún producto químico al agua para eliminar algas, bacteria o limo, y/o para cambiar el pH del agua. Un análisis químico es necesario para determinar el estado químico del agua. Utilizando esta información, acompañado de las recomendaciones de un proveedor confiable de agroquímicos, podrá usted dar un tratamiento a su agua para obtener el agua de mejor calidad para su sistema de riego por goteo.

CLORACION.- La inyección de cloro es utilizada comúnmente para eliminar algas que están presentes en casi todas las aguas superficiales y en algunas aguas de pozo profundo. Las algas pueden llegar hasta la cinta de riego a un pasando por filtrados de tamaño muy fino. Si está en contacto con luz solar y humedad, ésta crecerá y podrá causar taponamientos en su sistema de riego con rapidez. La cantidad de cloro requerida está basada en el pH del agua, el gasto de agua (G.P.M. / L.P.S.), y la cantidad de alga versus el tiempo que estas hayan permanecido en el sistema de riego. La demanda de cloro es la cantidad necesaria para causar la muerte de las algas. La dosis es la necesaria para causar la muerte de las algas. La dosis es la cantidad del cloro que deberá ser inyectada para satisfacer la demanda y mantener la cantidad de cloro residual. El cloro residual es el cloro remanente, después del tiempo específico de contacto, el cual está disponible para reaccionar: por lo tanto, el monitorear el cloro residual para mantener una concentración de 2-3 ppm, nos asegurará que la demanda de cloro ha sido excedida y que la cantidad adecuada de cloro ha sido inyectada.

GAS CLORO – Es la forma más económica de cloro, sin embargo, el gas cloro debe ser manejado con mucho respeto. Una cantidad tan pequeña como 40ppm puede ser peligrosa para los humanos. Su proveedor de agroquímicos le debe proporcionar instrucciones de cómo manejar el gas cloro.

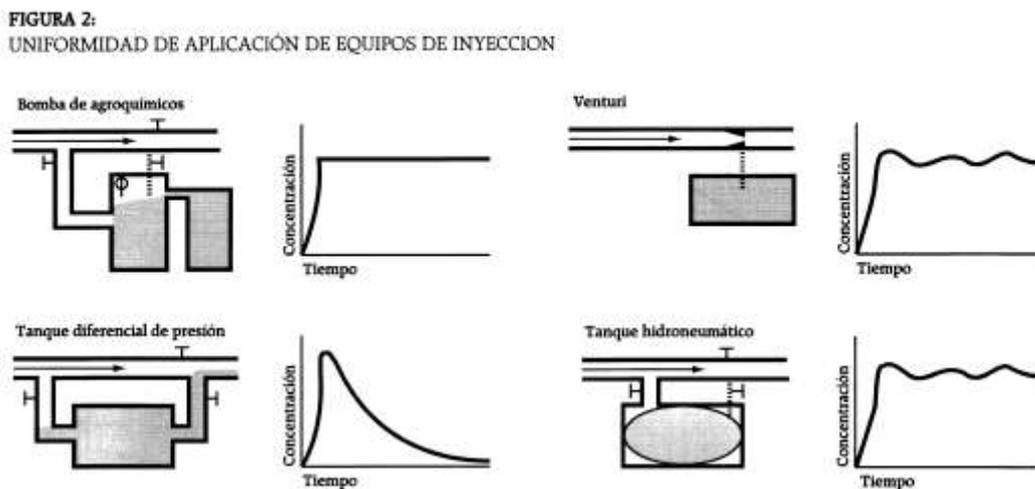
ACIDO – La acidificación del agua de riego puede ser necesaria para bajar el pH del agua para detener la precipitación de carbonato de calcio (CaCO_3), compuestos fosfato-cálcicos, u óxidos de hierro (Fe_2O_3) que pueden taponear las cintas de riego por goteo, la cantidad y tipo de ácido requerido debe ser recomendada por un proveedor confiable de agroquímicos.

CONCLUSIONES SOBRE TRATAMIENTO QUIMICOS – Al inyectar y manejar cualquier agroquímico se debe tomar precauciones extremas. Para recomendaciones precisas, por favor consulte a su proveedor de agroquímicos local. Para asegurar agua limpia para su sistema de riego por goteo, todos los agroquímicos deberán ser inyectados aguas arriba de su filtro.

Tipos de inyectores de fertilizantes y agroquímicos

Básicamente, existen cinco maneras de introducir agroquímicos al sistema de riego por goteo, estos son bombas, venturis, tanques de diferencial presión, hidroneumáticos y gravedad. Cada sistema de riego por goteo puede utilizar un diferente método o combinación de métodos adecuados para cada situación. LA FIGURA 2 y 3 ilustra varios tipos de inyectores de agroquímicos y su aproximada uniformidad de aplicación.

FIGURA 2:
UNIFORMIDAD DE APLICACIÓN DE EQUIPOS DE INYECCION



Bombas de inyección de agroquímicos

La selección de bombas es interminable. Muchas no son adecuadas para aplicaciones de agroquímicos debido a incompatibilidades de materiales de la bomba y por imprecisión en la dosis de aplicación. La TABLA 1 muestra las posibles aplicaciones para varios tipos de bombas de inyección de agroquímicos.

Tabla 1 Aplicación de la bomba	Tipo de bomba
Aplicación rápida Sacrificando precisión	Bomba de rodillos
Cantidades pequeñas ,aplicación Precisa, baja presión.	Pinch
Aplicación promedio Precisa, sistema con presión normal	Bomba de pistón
Larga duración, precisa, sistema Con presión normal, excelente Para materiales corrosivos	Bomba de diafragma

Todas las bombas en la TABLA 1 requieren de energía para funcionar, en áreas remotas donde no existe electricidad, se utilizan motores de gasolina y la energía del agua son aplicables. Las bombas de pistón y diafragma pueden ser accionadas por la energía del agua.

Inyectores tipo venturi

Para nuestro uso, el venturi es un tubo con una garganta restringida la cual desarrolla una presión negativa (vacío) en su puerto de succión cuando el agua pasa a través de ella a una velocidad mínima. El vacío succiona la solución química a través del puerto donde se mezcla con el agua que pasa y es introducida al sistema. Si la velocidad del agua y la viscosidad del agroquímico se mantienen constantes, la dosis de aplicación es constante, Ver la FIGURA 2. El venturi normalmente se instala al sistema de riego cerca del rebombeo o de una válvula restrictiva, para crear un diferencial de presión de un extremo a otro del venturi.

Debido a que el venturi utiliza un principio de vacío en lugar de un principio de presión, el material manejado nunca se encuentra bajo alta presión en forma concentrada. Esto reduce la posibilidad de que algunos materiales cáusticos sean asperjados al aire a través de ranuras o roturas en la tubería.

Tanques de diferencial de presión

Los tanques de diferencial de presión son llamados “dragones”. Son un método simplificado para aplicar agroquímicos y fertilizantes al sistema de riego por goteo. Un pequeño diferencial de presión creado utilizando una válvula restrictiva logra un flujo paralelo a través del tanque. El agua que pasa por el tanque disuelve y/o se mezcla con el material y lo acarrea al sistema. El único inconveniente es la imprecisa concentración que se inyecta. La solución al principio es más concentrada y después se va diluyendo. Ver la FIGURA 2.

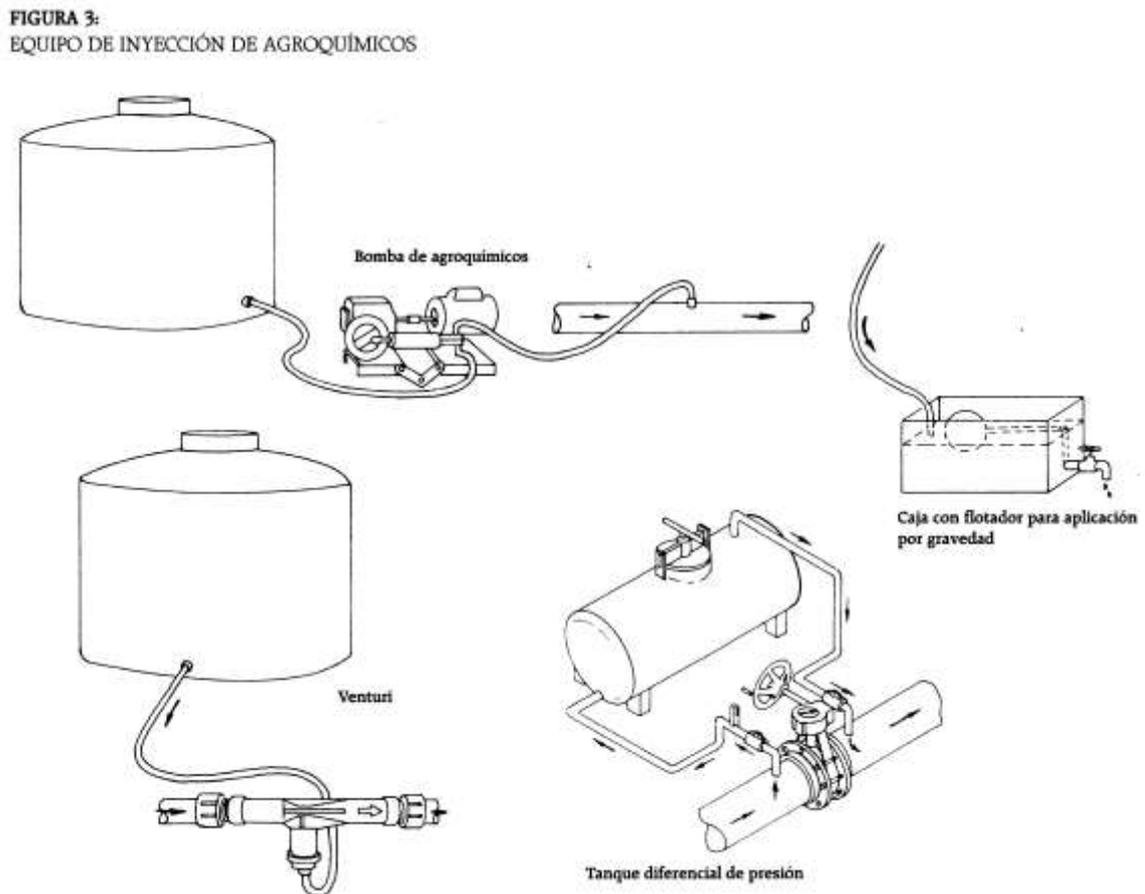
Gravedad

La gravedad, cuando se combina con un dispositivo de carga constante, es una manera de aplicar agroquímicos a un sistema abierto. El sistema de carga constante es solamente una caja de plástico con una válvula flotante dentro de ella. La válvula flotante mantiene un constante nivel del agroquímico que gotea por el fondo con una válvula calibrada previamente.

Tanque hidroneumático

El tanque hidroneumático, llamado comúnmente tanque proporcionador, es capaz de inyectar material líquido más consistentemente que un tanque de diferencial de presión. El tanque hidroneumático es un recipiente presurizado con una abertura de entrada y otra de salida. Dentro del tanque, unida a la salida hay una bolsa o vejiga de hule, esta bolsa se llena con el líquido que se va a inyectar. Se introduce agua del sistema por la entrada la cual presiona a la bolsa forzando el líquido hacia fuera por el puerto de salida.

FIGURA 3:
EQUIPO DE INYECCION DE AGROQUÍMICOS



Trazo del campo

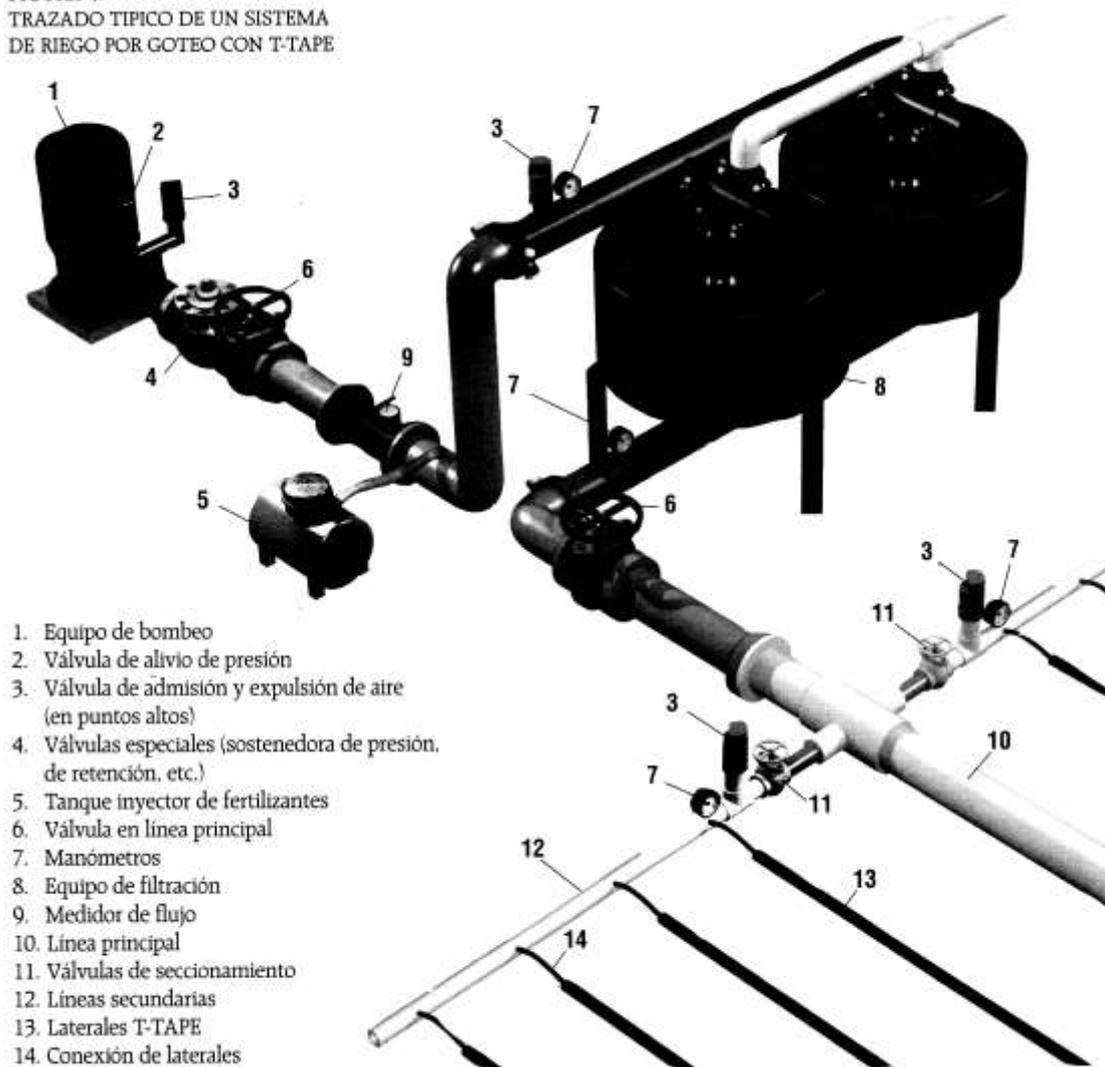
El posicionamiento inicial y trazo de un sistema de riego está influenciado por la topografía del terreno y el costo de algunos componentes del sistema.

Debe de considerarse la relación entre los componentes del sistema y la maquinaria del campo requerida para plantar, cultivar, mantener y cosechar el cultivo. Es posible modificar surcos con curvas de nivel que previamente se irrigaban de manera rodada y mantener una muy buena uniformidad de riego. El riego por goteo no se ve afectado por ondulaciones del terreno. Vea las publicaciones técnicas de T-Tape para información de longitudes de surco y uniformidad. Para maximizar las longitudes de surcos y uniformidades en su campo, con su terreno y prácticas culturales, consulte a su proveedor local para obtener un buen diseño de un sistema de riego.

En seguida se describe cada uno de los componentes de un sistema de riego.

FIGURA 4:
TRAZADO TIPICO DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO CON T-TAPE

FIGURA 4:
TRAZADO TIPICO DE UN SISTEMA
DE RIEGO POR GOTEO CON T-TAPE



1. Equipo de bombeo
2. Válvula de alivio de presión
3. Válvula de admisión y expulsión de aire (en puntos altos)
4. Válvulas especiales (sostenedora de presión, de retención, etc.)
5. Tanque inyector de fertilizantes
6. Válvula en línea principal
7. Manómetros
8. Equipo de filtración
9. Medidor de flujo
10. Línea principal
11. Válvulas de seccionamiento
12. Líneas secundarias
13. Laterales T-Tape
14. Conexión de laterales.

Descripción de componentes individuales del sistema

Vea la FIGURA 4:

TRAZADO TIPICO DE UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO CON T-TAPE

1.- EQUIPO DE BOMBEO. Las bombas proveen una cantidad deseada de agua a una presión determinada. El tipo de bomba a utilizar depende de: La cantidad de agua requerida, la presión requerida. La ubicación de la bomba, cuanto quiere usted gastar, y cuánto quiere que ésta dure.

Se deben tomar algunas precauciones para evitar la sobrecarga de una bomba que puede ocasionar el sobrecalentamiento y quemar el motor. Una sobrecarga puede por ejemplo, ser causada por una rotura en la línea principal, lo cual ocasiona que la bomba opere en el extremo derecho de su curva de funcionamiento: si la bomba trabaja sin presión, puede sobrecalentar el motor y quemarlo. Tal vez la rotura de la línea principal no pudo ser evitada, pero si se colocan válvulas de control, éstas pueden detectar la caída de presión y apagar la bomba completamente. Condiciones similares pueden suceder con bombas operadas con motores de combustión interna si no se instalan estas válvulas detectoras de presión. Las bombas de turbina de pozo profundo deben ser diseñada con válvulas apropiadas para prevenir la sobre explotación del pozo. Esa situación de sobre explotación se da cuando la bomba trata de extraer más agua de la que el pozo produce. El nivel de agua en el pozo baja sobre el nivel de la entrada de la succión de la bomba y residuos de aceite que flotan en la superficie del agua, que alguna vez se utilizó para lubricar la bomba pueden ser succionados hacia el sistema. El aceite puede causar problemas de taponamiento en los filtros y en la cinta de riego. Se recomienda utilizar aceite de turbina soluble en agua.

2. VALVULAS DE ALIVIO DE PRESION. Las válvulas de alivio de presión se requieren en cualquier parte del sistema que este expuesto a presiones que excedan los límites de diseño.

3. VALVULAS DE ADMISION Y EXPULSION DE AIRE. Estas deben de ser instaladas cerca del equipo de bombeo así como también en diversos lugares del sistema. Estas válvulas expulsan en aire acumulado de las tuberías así como también previenen que ocasionen un vacío que pueda colapsar la tubería. Existen dos tipos diferentes de válvulas de admisión y expulsión de aire: de acción continua y de acción

no continua. Las válvulas de acción no continua expulsan el aire de las tuberías mientras están siendo presurizadas y no funcionan una vez que el sistema ha sido presurizado. Se instalan en puntos altos del sistema donde se acumula el aire. Las válvulas de acción continua expulsan aire atrapado mientras el sistema se está presurizando y continúan expulsando aire una vez que el sistema está presurizado. En algunas ocasiones el aire se crea por la bomba y condiciones turbulentas. Si no es expulsado éste queda atrapado en puntos altos en la tubería y se forma una bolsa de aire que restringe el flujo del agua. Se almacena en partes terminales de tuberías y actúa como un colchón de aire para el agua. Cuando la velocidad del agua cambia repentinamente debido a la apertura de válvulas, etc., el aire atrapado, causa un golpe de ariete. El efecto del golpe de ariete puede incrementar en fuerza y multiplicar la presión del sistema hasta 10 veces. Esta presión intensa puede causar la rotura de tuberías y en algunas ocasiones las expulsa del lugar donde están enterradas. El golpe de ariete viaja a velocidades extremas y pueden ocasionar su efecto antes de que las válvulas de alivio de presión puedan actuar. La parte de vacío de estas bombas permiten que el aire entre al sistema mientras que las tuberías se drenan de los puntos altos hacia las partes bajas. Cuando son existe una entrada de aire en una tubería que está drenando, una presión negativa o vacío se forma y puede colapsar líneas principales y líneas secundarias así como cintas de riego. Cuando se origina un vacío en la cinta de riego, puede ocasionar la ingestión de tierra por los emisores y taponearlos.

4. VALVULAS ESPECIALES. Estas son las válvulas de retención, válvulas sostenedoras de presión, válvulas reguladoras de presión, válvulas de control de bombas, así como la combinación de todas las anteriores. Una válvula de retención permite que el flujo sea en una sola dirección y bloquea el agua que fluye de regreso a la fuente previniendo la contaminación de la misma. Las válvulas reguladoras de presión, regulan la presión del agua que fluye al sistema. Las válvulas sostenedoras de presión regulan la presión del agua en contra de la fuente para mantener una presión constante hacia la misma. Las válvulas de control de bombas, regulan el flujo, presión y grado de apertura durante el encendido de la bomba, operación y apagado.

5. INYECTORES DE FERTILIZANTES, Están descritos bajo TIPO DE INYECTORES DE FERTILIZANTES Y AGROQUIMICOS.

6. VALVULAS EN LINEA PRINCIPAL. Generalmente son válvulas de compuerta o de mariposa. La intención del uso dicta el tipo de válvula a utilizar. La mayoría de las veces son utilizadas solamente para abrir y cerrar. Algunas veces son abiertas parcialmente para restringir el flujo o para crear un diferencial de presión para aplicar fertilizantes, etc.

Las válvulas de compuerta tienen un disco interno que se mueve hacia arriba y hacia abajo en una ranura para abrir y cerrar la válvula. Este tipo de válvulas no es recomendable para ser utilizadas en aplicaciones donde estarán parcialmente cerradas si estas son utilizadas también para cerrar con seguridad el sistema. Las válvulas de compuerta que son dejadas en una posición parcialmente cerradas están sujetas a incrementar la velocidad y turbulencia que desgastan las ranuras internas por donde se desliza la compuerta y evitan que esta cierre completamente.

Las válvulas de mariposa tienen un disco y una flecha que rotan en 90 grados para abrir y cerrar la válvula. El disco cierra firmemente en un asiento interno alrededor del

cuerpo de válvula. Este asiento interno está hecho de Buna N o de otros materiales que resisten más el desgaste que el metal. Hay válvulas de mariposa con acción de rueda de engranes para utilizar en situaciones donde cerrar repentinamente la válvula podría ocasionar daño al sistema, o donde la válvula sea muy grande para cerrar con una palanca.

7. MEDIDORES DE PRESION (MANOMETROS)

Le permiten saber la presión que hay en cualquier parte de sistema. Le indican si la presión es estática o dinámica. Tener una presión correcta es esencial para el funcionamiento del sistema, los manómetros de presión son necesarios para analizar la operación correcta del sistema.

8. FILTROS. Son los componentes más importantes de un sistema de riego por goteo. Su función es la de remover los contaminantes del agua que pueden causar problemas de taponamiento de emisores en el sistema. La selección de los filtros se hace dependiendo del tipo y cantidad de contaminantes que contenga el agua, la máxima cantidad de agua necesaria en el sistema y la calidad de agua deseada. Un análisis completo de agua le indicará la cantidad y tipo de contaminantes y cualquier propiedad química que pueda causar problemas con materiales extraños tales como fertilizantes y agroquímicos. Debido a que un análisis de agua solamente implica una muestra, cualquier cambio en el nivel de contaminantes durante la temporada debe ser considerado al seleccionar los filtros.

Los contaminantes físicos, también llamados sólidos suspendidos, son de material orgánico o inorgánico. Material orgánico es todo aquel material que está vivo o que vivió, algas, musgo, lombrices y material de plantas son ejemplos de material orgánicos. Material inorgánico se refiere a arena, arcilla, y algunos residuos de agroquímicos en forma sólida.

Adicionalmente a sólidos en suspensión, hay agroquímicos y minerales en solución. Si estos materiales son mantenidos en solución, no causarán problemas de taponamiento. El problema resulta cuando los fertilizantes y otros agroquímicos son inyectados al agua y causan que estos materiales se separen de su forma de solución y se conviertan en sólidos suspendidos, causando el problema de precipitación. La inyección de material extraño debe ser siempre antes de los filtros.

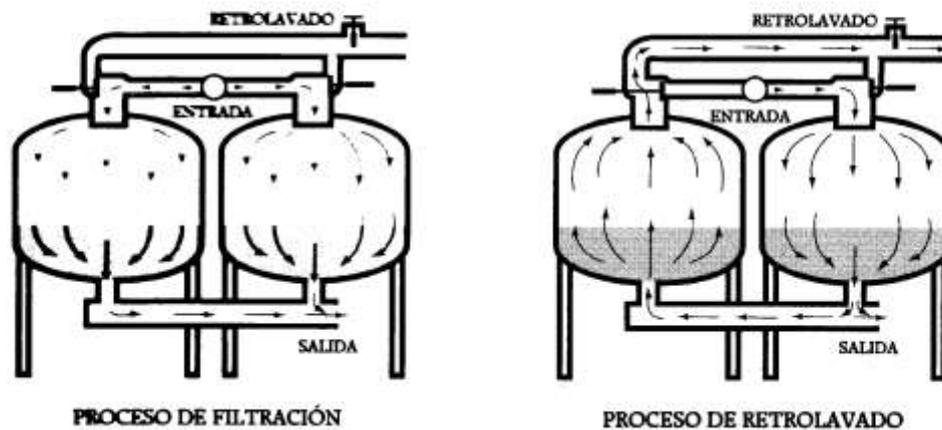
Los filtros están diseñados para manejar un amplio rango de flujos y calidad de agua. En agricultura se utilizan básicamente tres tipos de filtros: de grava y arena, de malla y separadores. Cada uno tiene sus casualidades que los hacen mejor para aplicaciones específicas.

FILTROS DE GRAVA Y ARENA son tanques cerrados que contienen una cama de grava y arena. Los hay en configuración vertical y horizontal. El agua entra al tanque por la parte de arriba y cae a un difusor que la distribuye uniformemente al tanque en toda el área de la cama filtrante. Luego pasa a través de la cama de arena quedando atrapadas todas las partículas indeseables y sale por un colector en el fondo del tanque. La cama filtrante actúa como un laberinto, hace un trabajo excepcional en remover del agua el material orgánico e inorgánico. El lavado de los filtros de grava y arena puede ser manual o automático. Cualquier tipo que usted tenga tiene el mismo principio. En un sistema de dos tanques, el agua pasa a través de unos filtros mientras el flujo se

invierte hacia el otro. El agua limpia sale del fondo del primer tanque hacia el fondo del segundo. El agua pasa a través de la cama de arena la cual es separada y levantada hasta una altura justo debajo de la abertura de la válvula de lavado. Esta sale a través de la salida de retrolavado y se lleva consigo todos los contaminantes que fueron atrapados en la cama de arena. Una válvula regula el flujo de salida, el exceso de flujo de retrolavado levanta la arena y la saca junto con los contaminantes. Mucha restricción en el flujo causa un pobre lavado de filtros. Los filtros de grava y arena trabajan en par. Un mínimo de dos tanques se requiere para lavar el sistema. Sistemas con más de dos tanques requieren que el lavado se efectúe con un tanque a la vez. Vea la FIGURA 5.

FIGURA 5:
FILTRACION Y RETROLAVADO

FIGURA 5:
FILTRACION Y RETROLAVADO



Cuando se calcula el requerimiento de agua de un sistema, debe considerarse el excedente de agua que se pierde durante el lavado de los filtros. Sin este excedente, durante el proceso de retrolavado la presión en el sistema puede caer por debajo de la necesaria para efectuar un buen retrolavado. En este caso, la válvula de campo deber

TABLA 2
FLUJO MINIMO REQUERIDO PARA RETROLAVADO.

Tipo Arena	Tamaño promedio De partículas	Coeficiente de Uniformidad	Flujo mínimo de retrolavado en GPM (M3/HR) por tamaño de filtros*				
			18-2	24-2	30-2	36-2	48-2
No. 8	1.50 MM	1.47	51 (11.6)	91 (20.7)	141 (32.1)	201 (45.6)	360 (8.7)
No. 11	0.78 MM	1.54	26 (5.9)	48 (10.9)	74 (16.8)	105 (23.8)	188 (42.7)
No. 16	0.66 MM	1.51	32 (7.3)	57 (12.9)	89 (20.2)	126 (28.6)	225 (51.1)
No. 20	0.46 MM	1.42	26 (5.9)	48 (10.9)	74 (16.8)	105 (23.8)	188 (42.7)

*La designación del tamaño de filtros (E. 18-2 = dos tanques de 18" (45 cm) de diámetro
La TABLA 2 Contiene números representativos. Consulte con fabricantes específicos para información precisa.

El tamaño de filtros y tipo de arena depende de la cantidad y calidad de agua que usted tiene y la calidad que desea tener. Mientras más limpia sea el agua que entra al filtro más limpia será el agua que salda de éste. La arena utilizada en sistemas de riego por goteo es el granito molido o la arena sílica. Es lavada, cribada y empaquetada en bolsas de 100 lb (50 kg.). Generalmente se utilizan cuatro tañimos: Numero 8, 11, 16 y 20. La arena sílica numero 20 es la mas fina y tiene aproximadamente una filtración de 74 micrones equivalente a una malla de 200 mesh. Este grado de filtración provee la mejor filtración para prevenir el taponeamiento y máxima duración del sistema. Bajo ciertas condiciones, el grado de filtración puede ser reducido.

Pregunte a su distribuidor por ayuda para seleccionar el grado de filtración adecuado que necesita para su caso particular.

Cada fabricante especifica el rango máximo y mínimo de flujo para sus filtros. Si sus filtros se llenan de contaminantes en un nivel que no es considerado aceptable, consulte con el fabricante o con su distribuidor antes de elegir agregar más filtros a su sistema. Alteraciones en la calidad de agua durante la temporada y el incremento de actividad orgánica son las dos razones que pueden ocasionarle problemas. Existe la posibilidad de que un prefiltrado o un cárcamo de sedimentación pueda ayudarle.

Los FILTROS DE MALLA vienen en diferentes tamaños y formas. Dos tipos diferentes son los filtros de malla abiertos y los filtros de malla presurizados. El filtro abierto, se le conoce como filtro de gravedad, utiliza una malla plana. El agua fluye por la malla y se colecta en un depósito colocado debajo de la malla de la cual sale al sistema.

Los contaminantes atrapados son constantemente lavados de la malla por boquillas de alta presión ubicadas debajo de la malla. El agua lava los contaminantes hacia una orilla de la malla y eventualmente hacia un drenaje. En condiciones de agua altamente contaminada, estos filtros son utilizados como pre-filtros antes de la filtración de grava y arena.

En condiciones de agua más limpia, son utilizados como filtros principales. Se requiere una toma de energía para presurizar las boquillas de alta presión.

Los FILTROS DE MALLA PRESURIZADOS están disponibles en una variedad de tamaños, formas y configuraciones. La diferencia principal es la manera como se lavan. Existen tanques que se tienen que abrir para ser limpiados manualmente. Otros se lavan con el flujo de agua a alta velocidad por el medio de la malla el cual arrastra las partículas atrapadas y las elimina por el extremo opuesto. Filtros de vacío que succionan el material atrapado en la malla.

Los filtros de malla presurizados se utilizan en aplicaciones donde el agua tenga contaminantes de origen inorgánico, no son la mejor aplicación en condiciones donde el agua contenga algas o material orgánico. El alga cubre la malla de los filtros y son difíciles de limpiar. Es casi necesario desmantelar el filtro, tallar la malla para limpiarla. Los filtros de lavado automático no son efectivos en situaciones con contaminantes orgánicos. Si los filtros no son lavados adecuadamente, el diferencial de presión en los filtros puede incrementarse a un nivel donde las contaminantes sean

forzados a través de la malla y pasen al sistema. Los filtros de malla no son recomendables en aguas con un alto nivel de contaminantes.

Cada fabricante de filtros publica literatura con especificaciones de flujo y presión, dimensiones físicas e instrucciones de instalación. Su distribuidor de sistemas de riego utiliza esta información para ayudarle a seleccionar la filtración correcta. Usted debe consultar con ellos antes de comprar un filtro.

FIGURA 6.
FILTRO DE MALLA ABIERTO
(Entrada, salida y purgado)

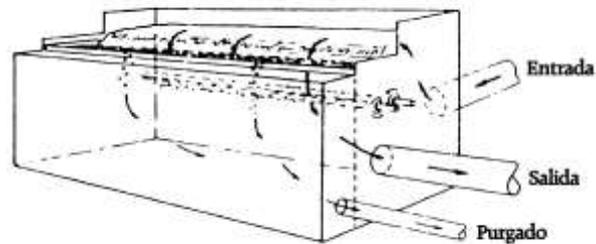
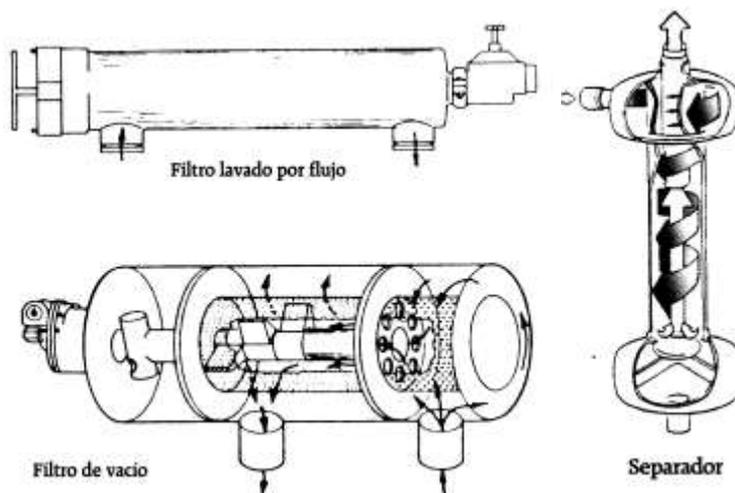


FIGURA 7.
FILTROS DE MALLA PRESURIZADOS
Filtro lavado por flujo
Filtro de vacío
Separador



Los SEPARADORES utilizan una acción de centrifugación. Son adecuadamente ideales para remover arena, limo y otras partículas finas de tamaño mayor de 325mesh (44 micrones) y más pesadas (por gravedad específica) que el agua. Los separadores se instalan comúnmente en pozos como filtros primarios para remover arena y lodo del pozo. Esto incrementa el tiempo entre lavados de su filtro secundario.

9. Los MEDIDORES DE FLUJO se utilizan en conjunto con los medidores de presión como herramientas para identificar problemas en el sistema. Un sistema está diseñado para operar con presiones y flujos específicos. Los medidores de flujo pueden ser automatizados para proveer información a un controlador del sistema.

10. Las LINEAS PRINCIPALES transportan el agua a las diferentes líneas secundarias del campo. Casi siempre utiliza tubería de PVC. Las líneas principales normalmente son enterradas profundas para evitar daños por maquinaria. Deben ser enterradas lo mas uniforme posible para evitar puntos altos que atrapen aire y restrinjan el flujo. Si esto no es posible, se debe instalar válvulas de alivio de aire en puntos requeridos. Se debe tener cuidado de limpiar la tubería al instalarla. Durante la instalación, cubra todos los extremos de la tubería para prevenir que entren animales. Proteja la tubería cuando rellene la excavación, si el suelo es pedregoso se debe cubrir primero la tubería con arena y se debe de cubrir cuando no esté caliente. Si la tubería está caliente, esta se contrae y puede separarse por el punto de unión después de haber sido sepultada. Es necesario colocar atraques de concreto para asegurar la integridad del sistema. La velocidad del agua en la tubería principal no debe exceder de cinco pies (1.52 metros) por segundo.

11. Las VALVULAS DE CONTROL DE CAMPO controlan la presión del agua en los diferentes sectores. Estas pueden ser operadas manualmente o completamente automatizadas. Se utilizan diferentes tipos de válvulas: desde pequeñas válvulas de compuerta que se desechan cuando estas sufren desgaste, válvulas de globo con componentes reemplazables, válvulas de mariposa de todos tamaños con operación de rueda, y válvulas de operación hidráulica, todas estos tipos pueden ser utilizadas como válvulas de control de campo.

12. Las LINEAS SECUNDARIAS transportan el agua a las líneas laterales. Se diseñan para distribuir el agua uniformemente a cada lateral. En terrenos con topografía plana se selecciona el diámetro adecuado para tener un efecto mínimo en la variación de presión al distribuirla en el lateral. En terrenos irregulares, las líneas secundarias se instalan con pendiente a favor. Se requiere de ingeniería adecuada para asegurar que la velocidad del agua se mantiene a un nivel seguro.

Las tuberías secundarias más utilizadas son de PVC rígido, manguera layflat flexible y manguera de polietileno. La selección depende de las prácticas culturales que se efectúen en el campo y la viabilidad de hacer zanjas. Generalmente, si es posible hacer zanjas, se instala tubería de PVC rígido con elevadores que salen a la superficie para conectar a las líneas laterales. Se debe tener cuidado de no doblar o romper el elevador cuando se rellena la zanja o cuando se conecta a los laterales.

La manguera layflat se utiliza sobre la superficie cuando no es posible hacer zanjas. El layflat se desenrolla en el campo al inicio de la temporada y se conecta en cada lateral de T-Tape. Se utiliza en conector de plástico llamado conector de layflat o se utiliza un micro tubo de polietileno para interconectar con el lateral (vea las publicaciones técnicas de T-tape). Al terminar cada temporada la manguera layflat se enrolla y se remueve del campo. Esto permite una fácil preparación del terreno. Si la manguera se va a utilizar en el mismo campo, esta se marca con el número de campo. La siguiente vez que se utiliza, esta debe lavarse con agua limpia por un mínimo de 10 minutos antes de conectarla a los laterales. El proceso de lavado ayuda a eliminar impurezas que se

secaron en el interior de la manguera layflat durante el tiempo que estuvieron almacenadas y que puedan causar taponamientos.

La manguera de polietileno es utilizada en condiciones similares que la manguera layflat. Es menos flexible y no es fácil de trabajar con ella, pero es más ruda y resiste más a perforaciones en terrenos pedregosos. Se utilizan conectores similares, pero debido a que el polietileno tiene una pared más fuerte, la integridad de la conexión es mejor. Generalmente se utiliza manguera de polietileno en diámetros menores a la manguera layflat.

13. Los PRODUCTOS DE RIEGO T-TAPE son cintas de riego por goteo con emisores de flujo turbulento que proveen una precisa aplicación del agua para cultivos agrícolas y ornamentales. Por favor vea las publicaciones técnicas de T-Tape para más especificaciones.

14. La CONECCION DE LATERALES es el punto de conexión de la cinta de riego T-TAPE con la línea secundaria. Para interconectar se utilizan pequeños accesorios de plástico llamados conectores de layflat, también se utiliza micro tubo de polietileno para conectar los laterales a manguera layflat. La línea secundaria de PVC rígido se conecta a los laterales con manguera de PVC flexible de 5/8" (16mm) el cual actúa como elevador o se utiliza también polietileno el cual es insertado en una perforación hecha al PVC. Algunas veces se utiliza alambre de reparación o conectores de inserción para asegurarlos a los laterales o para propósitos de reparación de fugas (vea las publicaciones técnicas de T-TAPE). En algunas ocasiones se utiliza polietileno de diámetro pequeño para restringir el flujo entre la línea secundaria y los laterales. Para alcanzar una presión uniforme en los laterales del campo se puede utilizar polietileno de diferentes diámetros y longitudes.

Instalación del sistema

Después de que usted y su proveedor local de T-TAPE han diseñado adecuadamente el sistema, comienza el proceso de instalación

He aquí algunas sugerencias.

1. Instale una filtración adecuada para tener un sistema eficiente y libre de problemas. Para más información en recomendaciones de una filtración adecuada para su caso en particular, contacte a su proveedor de T-TAPE local.
2. La cinta T-TAPE está diseñada para operar a baja presión para reducir los costos de bombeo y energía. Usted debe asegurarse de utilizar dispositivos de regulación de presión adecuados en su sistema.
3. Si existen pendientes significantes en su campo, asegúrese de utilizar válvulas de admisión de aire para prevenir la succión de suelo hacia la cinta T-TAPE.

Instalación de T-TAPE

1. El rollo de cinta T-TAPE debe de estar protegido del medio ambiente antes de ser utilizado.
2. No quite la cubierta protectora del rollo hasta el momento en que éste va a ser utilizado. Asegúrese que los discos corrugados laterales del carrete estén bien colocados durante la instalación de la cinta. Debe utilizarse un disco de madera o de metal en cada lado del carrete. Se recomienda que el rollo sea colocado en su posición en la barra y detenido por el extremo con una tapa.
3. La cinta T-TAPE debe ser instalada con la cara gravada y los orificios hacia arriba. Esto minimizará el asentamiento de sedimentos en la entrada lo cual causa un potencial problema de taponamiento.
4. La cinta T-TAPE es comúnmente enterrada a profundidades entre 1 a 24" (2.5 A 60.0 cm). Esto tiene las siguientes ventajas:
 - Se reduce el posible daño causado por animales o por los trabajadores en el campo
 - Mantiene a la cinta T-TAPE en la misma posición para que no sea movida por el viento o por fluctuaciones de temperatura.
 - Hay menos evaporación del agua, mejor distribución de agroquímicos y fertilizantes a lo largo de la cinta T-TAPE y mejor colocación de éstos en la zona radicular.
 - Elimina la posibilidad de quemaduras de la cinta T-TAPE cuando se utiliza un acolchado plástico transparente. Esto es causado por los rayos del sol sobre gotas de agua formadas en la superficie bajo el plástico. La cinta T-TAPE debe ser enterrada cuando se instala bajo un acolchado plástico transparente.
5. Asegúrese de revisar su implemento para colocar la cinta para asegurarse que éste no tenga muescas o rebabas de metal y que éste corra libremente sin atoramiento. Cuando se instala la cinta T-TAPE el implemento debe de tener un cilindro de 1.5" (40.0 mm) de diámetro interno para la cinta modelo 500.2" (50 mm) para el modelo 700 y 2.75" (70mm) para el modelo 1100.
6. Asegúrese de que el rollo de cinta y los discos laterales corran libremente durante la instalación. Evite dar tirones a la cinta durante la instalación.
7. En lugares donde existen problemas con insectos, se debe utilizar un insecticida antes, o durante la instalación de la cinta T-TAPE.

Recomendaciones del encendido inicial del sistema

El encendido inicial de un sistema de riego por goteo es fácil si se siguen los siguientes pasos:

Primero, si sus filtros son de grava y arena, retrolávelos. Cuando la arena es nueva contiene partículas muy finas de arena que no se lavaron durante el proceso de manufacturación. Estas partículas restringen el flujo y deben ser lavadas lo más rápido posible. Normalmente, un diferencial de presión de 5 a 7 PSI (0.35 – 0.50 BAR) es aceptable. Un diferencial de presión mayor indica que es necesario efectuar un lavado, si el diferencial de presión no baja más de lo recomendado por el fabricante, consulte con su distribuidor. Si es posible, inicialmente lave sus filtros manualmente, esto eliminará cualquier problema potencial con el controlador automático. Después del lavado inicial, la presión debe ser monitoreada cuidadosamente mientras el sistema se llena. Una vez que el sistema ha sido llenado y que esté en operación, usted puede programar el controlador y probarlo.

Un sistema nuevo debe ser llenado lentamente para prevenir problemas relacionados con aire atrapado. Las líneas principales y secundarias deberán estar abiertas y se deben lavar antes de cerrar las partes terminales de los laterales y después de que las líneas principales y secundarias han sido lavadas, ciérrelas y continúe lavando las líneas laterales. Esto removerá todas las partículas de tierra que ha sido introducida a la cinta durante la instalación.

Revise la presión en la bomba, los filtros, líneas principales, líneas secundarias y en la parte terminal de los laterales. Lo que usted encuentre lo podrá comparar con los cálculos de diseño. Esto también le confirmará la uniformidad en todo el sistema.

Camine por el campo y revise si hay fugas. Las revisiones de presión que tomó le indicarán si existe alguna fuga de tamaño considerable. Si en algún lateral sale poco agua o no sale esto indica que existe una posible restricción o fuga aguas arriba.

Operación y mantenimiento del sistema

El sistema debe ser manejado de tal manera que asegure que está colocando la suficiente humedad disponible para permitir un desarrollo radicular adecuado y crecimiento de la planta.

Cuando las líneas laterales son enterradas, existe un riego de taponamiento debido a la penetración de raíces en los emisores. Este fenómeno puede aparecer cuando hay una alta concentración de raíces alrededor del lateral debido a un error en el manejo del agua. (Por ejemplo: baja aplicación de agua, taponamiento por una mala filtración, o residuos de fertilizantes en la salida del emisor). Cuando este tipo de taponamiento ocurre, es posible limpiar los emisores inyectando en el sistema algún herbicida, cloro o ácido al final de un ciclo de riego. Por ejemplo, la inyección de ácidos fuertes quema las puntas o bordes de las raicillas que causan taponamiento de emisores.

Cuando aplique fertilizantes o agroquímicos por los laterales T-TAPE, opere el sistema por un tiempo después de haber terminado de inyectar, para asegurar que todo el material ha sido sacado del sistema.

Un buen programa de operación y mantenimiento es esencial para tener éxito con un sistema de riego por goteo. Las bombas, filtros y cinta de riego T-TAPE son componentes esenciales de un sistema y deben operar adecuadamente. Todas las bombas deben ser revisadas periódicamente por personal calificado. Los filtros deben ser limpiados con regularidad durante la temporada. Los filtros de grava y arena en particular deben de ser limpiados y preparados regularmente para el final de la temporada. La cinta de riego T-TAPE debe mantenerse limpia y libre de taponamiento. Las sales del suelo deben ser controladas. Es necesario encender el sistema durante la época de lluvias, esto evitará que las sales se muevan hacia la zona radicular de las plantas. Tiene que mantenerse un balance químico en el agua, especialmente cuando se le agregan más agroquímicos al agua. Es importante evitar una precipitación de agroquímicos que pueden taponear el sistema. También las algas y bacterias deben de ser controladas.

Es recomendable que todo el sistema y la cinta T-TAPE se enjuaguen regularmente, para remover todas las partículas finas acumuladas que han entrado en el sistema. El programa de lavado depende de la calidad del agua, calidad de filtración y tipo de suelo.

Para recomendaciones específicas de lavado, consulte a su distribuidor de T-TAPE local

Resumen

Un sistema puede ser dañado por roedores, insectos, gente y maquinaria. Con un mantenimiento adecuado de todo el equipo mecánico y con un monitoreo de manómetros, medidores de flujo, etc., mantener un sistema de riego puede ser algo predecible, ausencia de crisis que frecuentemente hacen que la operación de un sistema de riego mal manejado sea tormentosa. Con un mantenimiento adecuado, nosotros sabemos que usted estará complacido con el funcionamiento de la cinta de riego T-TAPE.

Negación de responsabilidad

Los distribuidores de T-TAPE son contratistas independientes y no son empleados o representantes de T-Systems International, Inc. T-Systems International Inc. No se hace responsable de los actos, omisiones, o de malas recomendaciones de los distribuidores.

T-Tape



*Proveemos soluciones a la
agricultura mundial.*

T-Systems International, Inc.

7545 Carroll Road, San Diego, California 92121-2401, U.S.A.
(858) 578-1860 (800) 765-1860 FAX (858) 578-2344

T-Systems Europe, S.A.

13, Chemin de Novital, Z.I. La Pointe
31150 Lespinasse (Toulouse), France
(33) 5 34 27 05 05 FAX (33) 5 61 35 41 86

T-Systems Australia, Pty. Ltd.

13-15 Duntroon St., Brendale, Queensland 4500, Australia
(61) 7 3881 1555 FAX (61) 7 3881 1956

www.T-Tape.com



T-Tape, T-TAPE® y TSX® son marcas registradas de T-Systems International, Inc. en los Estados Unidos y en otros países. Las patentes estadounidenses No. 4247051; 5123984; 5003726; 5282578; 5364032; 5522551; 5634585 y otras patentes estadounidenses y extranjeras emitidas y pendientes. ©2002 T-Systems International, Inc.