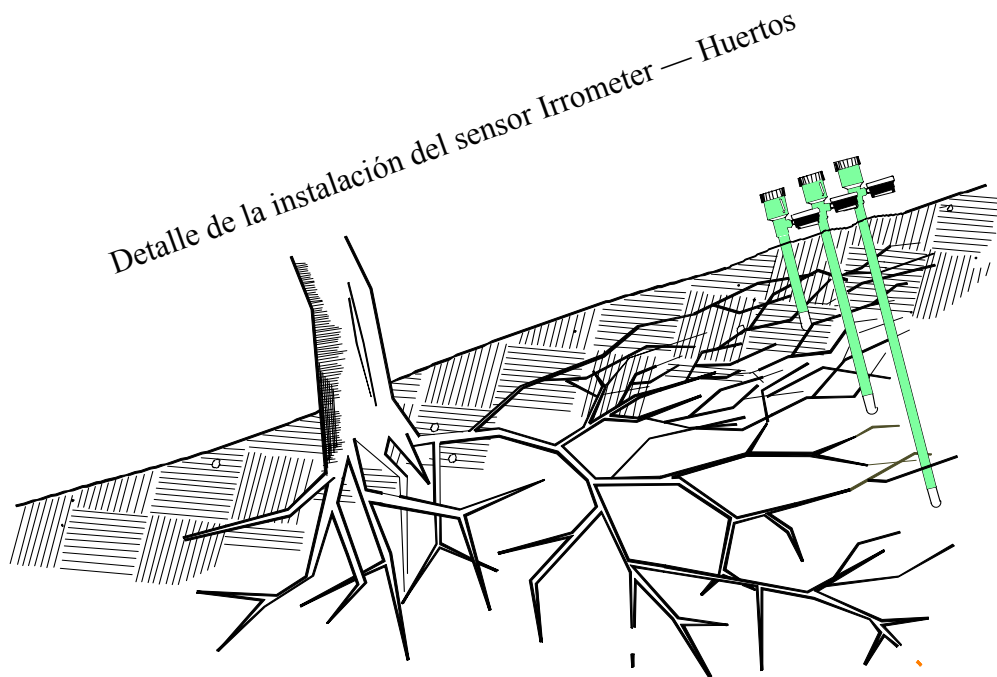


IRRMETER

Herramientas simples para el óptimo regadío en el mundo.

Manual del Diseño para los Sensores de la Humedad de la Irrigación Agrícola



Prefacio

Desde 1951 la Compañía Irrrometer, Inc. ha estado proporcionando herramientas que ayuden a contestar estas preguntas:

Cuándo debo regar? (con que frecuencia)

y

Cuánto tiempo debe durar el regadío? (tiempo del ciclo)

La necesidad de saber cómo contestar estas dos preguntas es más importante hoy que en el 1951. Los expertos están de acuerdo que el agua será el factor que limitara la Produccion de los Alimentos en el Mundo. No la tierra, no la tecnología, sino el *agua*.

Durante estos anos han habido muchos productos diseñados como sensores de la humedad de la tierra pero la Compañía Irrrometer Inc. sigue siendo sinónimo de calidad y de productos de alto valor.

Este manual le presentará algunos de nuestros productos. También le mostraremos algunas aplicaciones típicas e ilustraremos cómo pueden ser especificadas. Este manual no muestra cada aplicacion pero usted podrá llamarnos para discutir las necesidades particulares de su proyecto.

Para mas información:

Teléfono: (909) 689-1701

Facsímile: (909) 689-3706

Correo Electronico: sales@irrometer.com

Red: www.irrometer.com

La información contenida en este manual está basada en información y prácticas generalmente aceptadas. Cualquier problema dificultad o daño que se derive o en conexión con el uso de esta información o algún error, tipográfico o de otra índole la Compañía Irrrometer y sus agentes no serán responsables de ello.

Contenido

Introducción	3
Información Irrometer	4
Información Watermark	5
Guía para la selección de los instrumentos	6
Irrómetros en huertos y dibujos de hortalizas	7
Dibujos de Irrrometer en Vid	8
Dibujos de Watermark en huertos y hortalizas	9
Dibujos de Watermark en Vid	10
Dibujos variados	11
Tubos de Acceso de la solución del suelo (SSAT)	12
Dibujos tipo Auto CAD (.dwg) en Disco Compacto	

Introducción

Horario de riegos. Antecedentes prácticos

Desde los tiempos pre-históricos la irrigación ha mejorado la producción de los cultivos. La historia tiene records de los beneficios de la irrigación así como de las grandes pérdidas causadas por el manejo equivocado de la misma. Hoy nos encontramos con la disminución de recursos de agua, pérdida de ellos y contaminación así como daño permanente de los recursos de la tierra que en muchos casos son debidos a manejo erróneo de nuestro más precioso recurso: el agua. La conservación del agua se ha convertido en el principal objetivo que a veces va en detrimento de la agricultura y las áreas verdes, pero la real “verdad” de usar apropiadamente la irrigación es buena agronomía. Cuando la irrigación se maneja correctamente, la humedad del suelo se mantiene en condiciones óptimas para la creación de la mejor cosecha. La producción se aumenta y la calidad se beneficia. Las plagas y enfermedades se mitigan. Los nutrientes se utilizan eficientemente y no se desperdician. La energía se conserva y usualmente el consumo de agua disminuye. La eliminación de irrigación excesiva también protege la calidad del agua.

Se ha comprobado por más de ocho décadas que la medida de la humedad del suelo es una herramienta muy importante y productiva para manejar y planear la irrigación. La herramienta principal consistentemente usada a través de todos estos años son los tensiómetros (Irrometers) y los bloques de resistencia eléctrica (Watermark). Estos aparatos simples, baratos y de fácil uso aún científicos permiten a la persona a cargo de la irrigación hacer una lectura de la humedad del suelo y así manejar el sistema de irrigación para que produzca la respuesta correcta a las únicas preguntas importantes:

Cuándo irrigar,
y
Qué cantidad aplicar

Basándonos en la lectura de su sensor usted podrá determinar cuando se necesita “rellenar” el suelo con agua y con su experiencia verificar que la cantidad de irrigación (o la lluvia) ha restaurado el suelo a capacidad de campo. En otras palabras, la capacidad de campo es la condición que existe cuando el suelo se ha mojado completamente con irrigación o lluvia, el drenaje ha cesado y el suelo ha conservado tanta agua como tiene de capacidad. Es el balance de la naturaleza del suelo, agua y aire.

Lo que la persona a cargo de la irrigación necesita para usar esta tecnología es instalar los Irroemters y/o Watermark en lugares claves a lo largo del campo y hacer una lectura de ellos dos o tres veces entre cada irrigación. Las lecturas le dirán con qué velocidad la cosecha está extrayendo el agua, con qué velocidad el suelo se está secando y le avisará con tiempo cuándo es necesario regar.

- Producir mejores cosechas y calidad.
- La producción Mejorar
- Reducir el desperdicio de agua.
- Manejar la energía eficientemente.
- Mejorar la eficiencia el uso de los nutrientes
- Mitigar el excesivo escorrentía y la pérdida por la percolación profunda
- Ayudar a proteger la calidad del agua

En pocas palabras, más dinero en el banco a la hora de las cosechas.

Sensores de la humedad del suelo

Irrometers Manuales

Modelo R



La lectura del indicador de vacío da la tensión de la humedad del suelo a la profundidad que se ha colocado. Largos estándar son: 6", 12", 18", 24", 36", 48", 60" y 72".

El modelo R – Irrometer Estándar para usarse en siembras en hileras, arboledas y campos. La escala es de 0 a 100 centibares.

Modelo SR



El modelo SR: Un modelo R con una punta reemplazable.

El modelo LT: Tiene una punta "Quick-Flo" para uso en suelos muy ligeros (gruesos) y suelos artificiales donde las decisiones se hacen cuando el suelo está bien mojado (tensión baja). Escala de 0 a 40 centibares.

Modelo LT



El modelo MLT: Esta es una versión en miniatura del "LT" para uso en pots pequeños en aplicaciones de invernaderos.

Modelo MLT



Estos instrumentos están preparados con un interruptor para decisiones automáticas de irrigación con sistemas de control computarizados.

Modelo RA



El modelo RA: Este es un Modelo R con capacidad de interruptor directo. El interruptor ajustable se puede fijar a cualquier nivel deseado de la humedad. El interruptor se cierra activando la válvula, el reloj o la luz de aviso.

El modelo SRA: Este es un modelo SR con la misma capacidad de interruptor directo.

El modelo LTA: Este es un modelo LT con la misma capacidad de interruptor directo.

Modelo RSU



El modelo RSU: Este reemplaza el indicador de cualquier Irrometer convirtiendo la lectura a un 4-20 mA señal de corriente. Por ejemplo: SR-RSU 12". La calibración varía según el alcance de medidas del instrumento.

Sensor Watermark



Sensor Watermark de la Humedad del Suelo



Metro Electrónico
Watermark
(30-KTCD-NL)



Módulo Electrónico
Watermark (WEM)

El Watermark es un sensor de tipo de resistencia matriz granular. La resistencia a lo largo de un par de electrodos colocados dentro de la matriz varía de acuerdo con el contenido de humedad. Esta resistencia variada se calibra con los valores conocidos y esta reportado como la tensión del agua, el mismo valor que obtenemos en la lectura de un Irrometer. Un yeso internamente instalado se usa para compensar los efectos de los diferentes niveles de salinidad que típicamente se encuentran en los campos que han sido irrigados. Los sensores Watermark pueden ser leídos por diferentes aparatos.

El metro Watermark es un metro electrónico para la lectura de los sensores Watermark. Se ajusta a las variaciones de la temperatura del suelo. Un metro sirve para leer un ilimitado número de sensores, uno a la vez. El metro incluye lo siguiente: panel de operaciones, estuche y cable. Se lee de 0 cb (mojado) a 199 cb (muy seco). Varios monitores pueden también leer el sensor Watermark. Llame a Irrometer Co. para información más específica.

El Módulo Electrónico Watermark (WEM) usa dos sensores Watermark colocados a diferentes profundidades dentro de la zona de las raíces. La tensión total se mide y se promedia para reportar la condición dentro de la zona de las raíces. Este aparato trabaja típicamente en conjunción con un controlador estándar de irrigación de 24 VAC. El WEM en efecto interrumpe la conexión común entre las válvulas de control y el controlador. La persona a cargo de la irrigación debe seleccionar el nivel apropiado de humedad en el dial del WEM y el controlador está permitido funcionar solo para los ciclos necesarios de irrigación. Verdaderamente, un horario automático está proporcionado.

Los monitores son aparatos que miden y recogen las lecturas de la humedad por un tiempo. Esta información puede acumularse y ser transferida a una computadora para ser guardada y hacer análisis gráficos. Los sensores Watermark pueden leerse directa o indirectamente por varios monitores que hay en el mercado. Póngase en contacto con nosotros para más detalles.

Seleccionando entre Irrrometer y Watermark

Guía para la selección

General

1. Requisito para mantenimiento – Requiere algún mantenimiento con Irrrometer, ninguno con Watermark.
2. Los Irrrometers necesitan protección para que no sean dañados por heladas. Watermark no.
3. Costo – Los Irrrometers son más costosos hasta 10 o 12 sensores, en cantidades mayores los Watermark se hacen menos costosos.
4. Sensitividad y exactitud – Los Irrrometers reaccionan mas rápidamente a los cambios de la humedad del suelo que los Watermark y son más sensitivos y exactos, especialmente cuando el suelo está bien mojado (bajo de 25 cb). Modelo LT es la mejor elección para estas aplicaciones, de 5 a 20 cb.

Específica

Factores que deben considerarse:

- Tipo de suelo
- Sensitividad de las cosechas a la humedad
- Método de irrigación usado
- Límites en la succión de la humedad

Modelo LT – Mayor sensitividad y exactitud en el alcance de baja tension de 0 a 40 cb método de lectura directo.

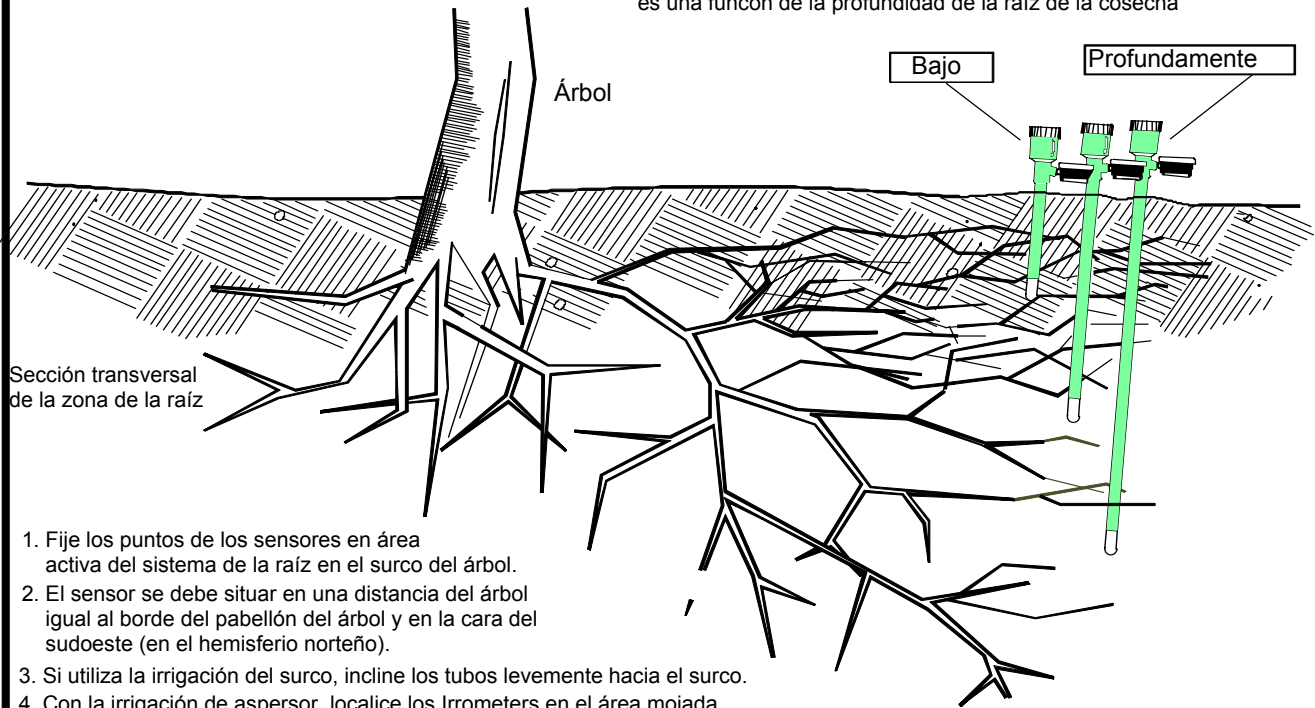
Modelo R/SR – Sensitivo y exacto hasta 80 cb, método de lectura directo.

Watermark – Menos sensitivo y más lento para responder en el extremo mojado, pero puede llegar más alto en el seco hasta 199 cb, método indirecto de lectura.

	Tipo de Suelo	Sensitividad de la Cultiva	Método de Irrigación	Succión del Suelo
Modelo R/SR	Suelos ligeros a medianos	Sensitivo a mediana sensitivad	Goteo, rociador, por surcos, pivote central	15 a 75 centibares
Modelo LT	Suelo artificial, suelos enmendados, suelos gruesos arenosos	Cultivas muy sensitivas	Goteo, micro aspersor, rociador, capilar	5 a 20 centibares
Watermark	Suelos medianos a pesados	Cultivas que toleran sequías	Rociador, por surcos, por inundación, pivote central	30 a 200 centibares

Detalle de la instalación del sensor Irrrometer - Huertas

NOTA: La profundidad de la colocación del sensor Irrrometer es una función de la profundidad de la raíz de la cosecha



Sección transversal de la zona de la raíz

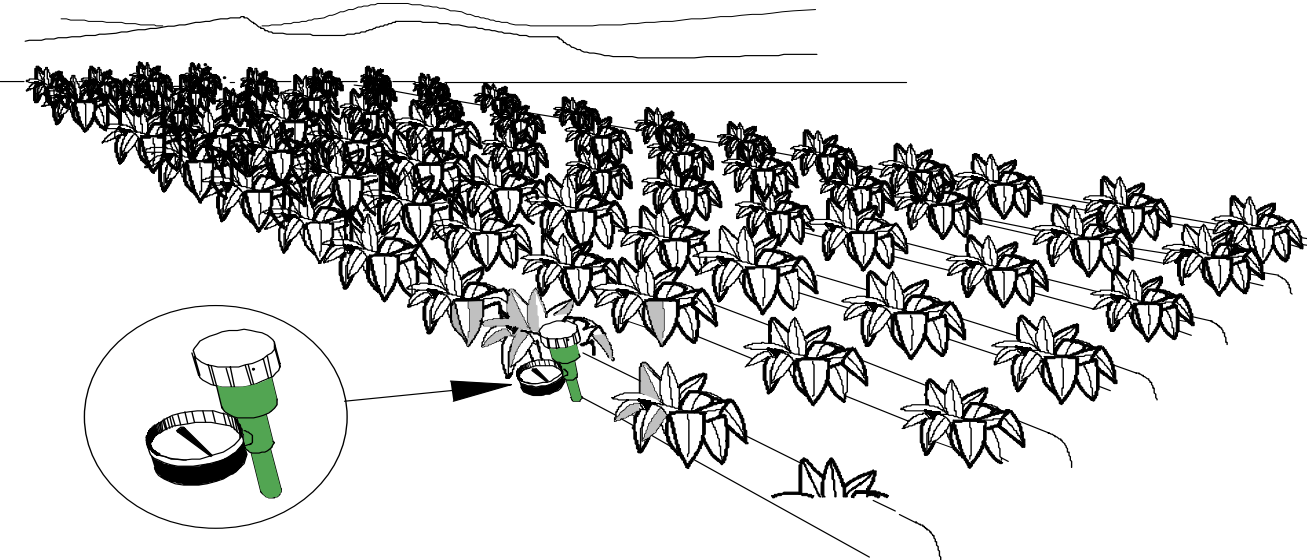
1. Fije los puntos de los sensores en área activa del sistema de la raíz en el surco del árbol.
2. El sensor se debe situar en una distancia del árbol igual al borde del pabellón del árbol y en la cara del sudoeste (en el hemisferio norteño).
3. Si utiliza la irrigación del surco, incline los tubos levemente hacia el surco.
4. Con la irrigación de aspersor, localice los Irrrometers en el área mojada.
5. Con la irrigación por goteo, localice los Irrrometers 12" a 18" del emisor, o a 24" a 36" de una micro-aspersor.

Irrrometer 1

01/30/02

Detalle de la instalación del sensor Irrrometer - Hortalizas

NOTA: La profundidad de la colocación del sensor Irrrometer es una función de la profundidad de la raíz de la cultivo

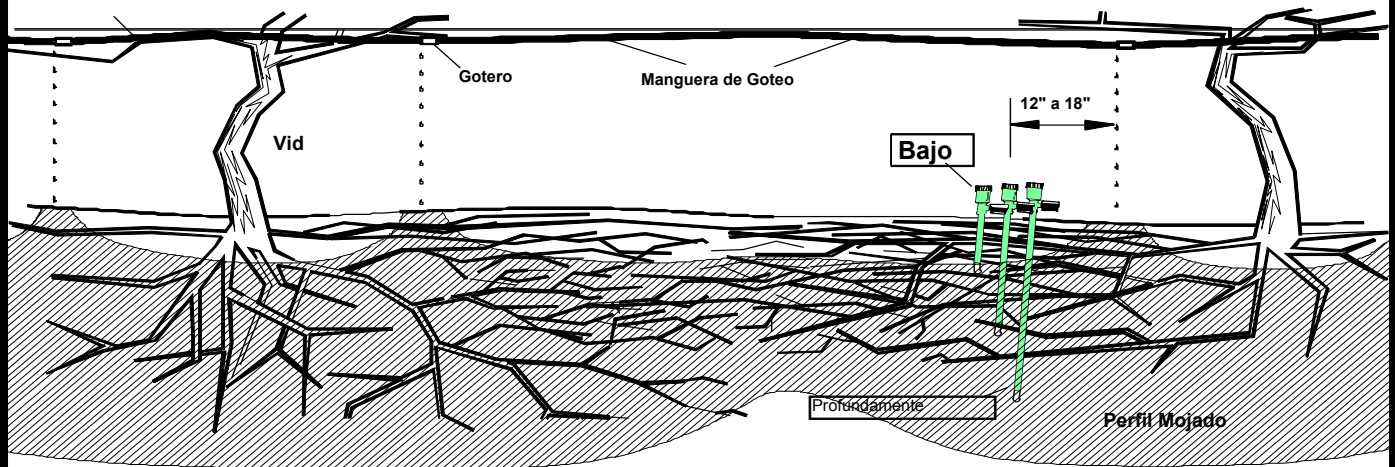


1. Instale los Irrrometers en una distancia de 3 o 4 plantas lejos del camino para evitar daño del tráfico
2. En bloques de irrigación más grandes, una localización que vigila se recomienda para cada 15 a 20 acres.
3. Utilice Irrrometers corto e Irrrometers largo para los sistemas de la raíz de 18" o más profundo.

Irrrometer 2

01/30/02

Detalle de la instalación del tensiómetro Irrometer - Vides regado por Goteo



NOTA: El perfil mojado podía diferenciar de eso mostrada arriba dependiendo de tipos del suelo.

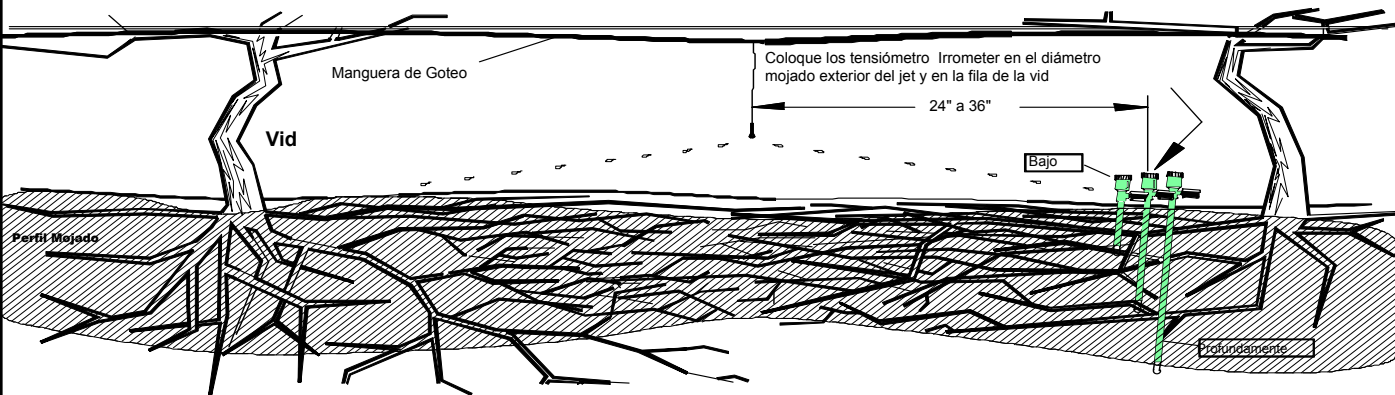
1. Instale los tensiómetro Irrometer en una distancia de 3 o 4 vides lejos del camino para evitar daño del tráfico
2. Fije los instrumentos en la área activa del sistema de la raíz en la fila de la vid.
3. En bloques de irrigación más grandes, una localización que vigila se recomienda para cada 15 a 20 acres.
4. Utilice tensiómetros Irrometer corto y tensiómetros Irrometer largo para los sistemas de la raíz de 18 " o más profundo.

Nota: La profundidad de la colocación del tensiómetro Irrometer es una función de la profundidad de la raíz de la cultiva

Irrometer 3 - Vides regado por Goteo

02/25/02

Detalle de la instalación del tensiómetro Irrometer - Vides regado por Jet o Micro-aspersor



NOTA: El perfil mojado podía diferenciar de eso mostrada arriba dependiendo de tipos del suelo.

1. Instale los tensiómetro Irrometer en una distancia de 3 o 4 vides lejos del camino para evitar daño del tráfico
2. Fije los instrumentos en la área activa del sistema de la raíz en la fila de la vid.
3. En bloques de irrigación más grandes, una localización que vigila se recomienda para cada 15 a 20 acres.
4. Utilice tensiómetros Irrometer corto y tensiómetros Irrometer largo para los sistemas de la raíz de 18 " o más profundo.

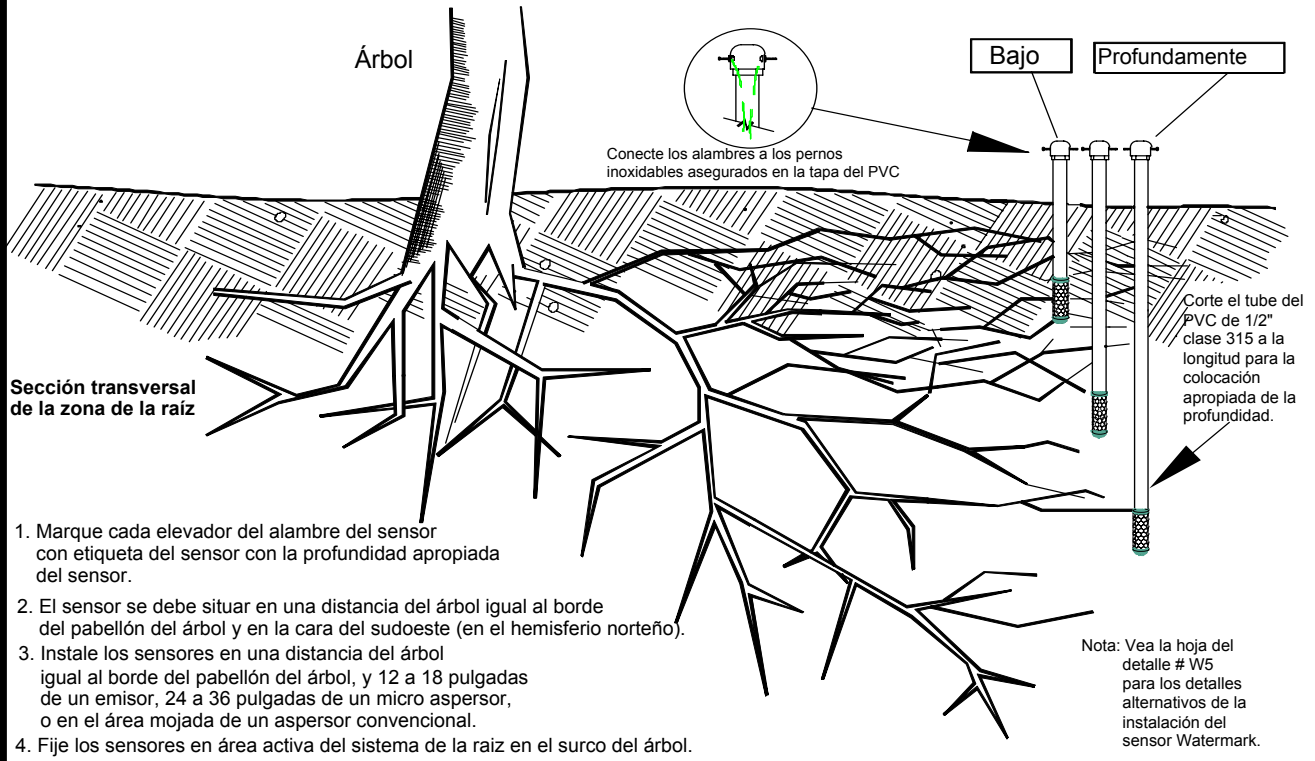
Nota: La profundidad de la colocación del tensiómetro Irrometer es una función de la profundidad de la raíz de la cultiva

Irrometer 4 - Vides regado por Jet o Micro-aspersor

02/25/02

Detalle de la instalación del sensor Watermark - Huertas

NOTA: La profundidad de la colocación del sensor Watermark es una función de la profundidad de la raíz de la cosecha

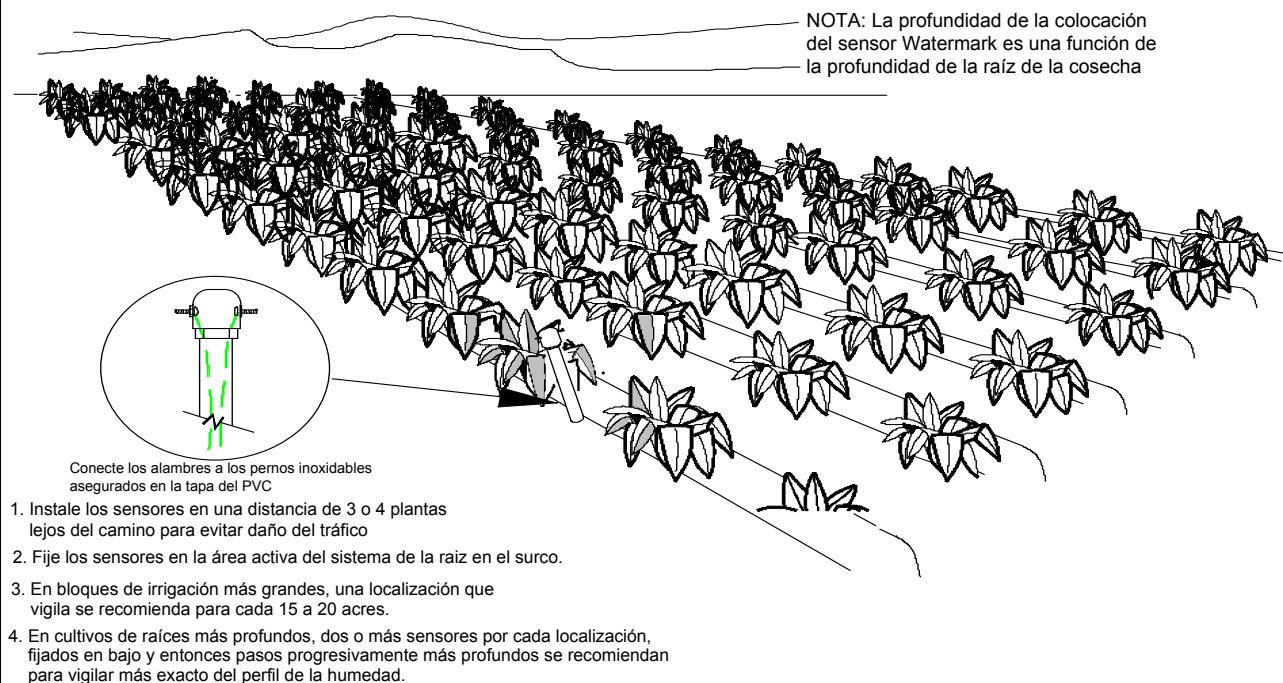


Watermark 1

01/30/02

Detalle de la instalación del sensor Watermark - Hortalizas

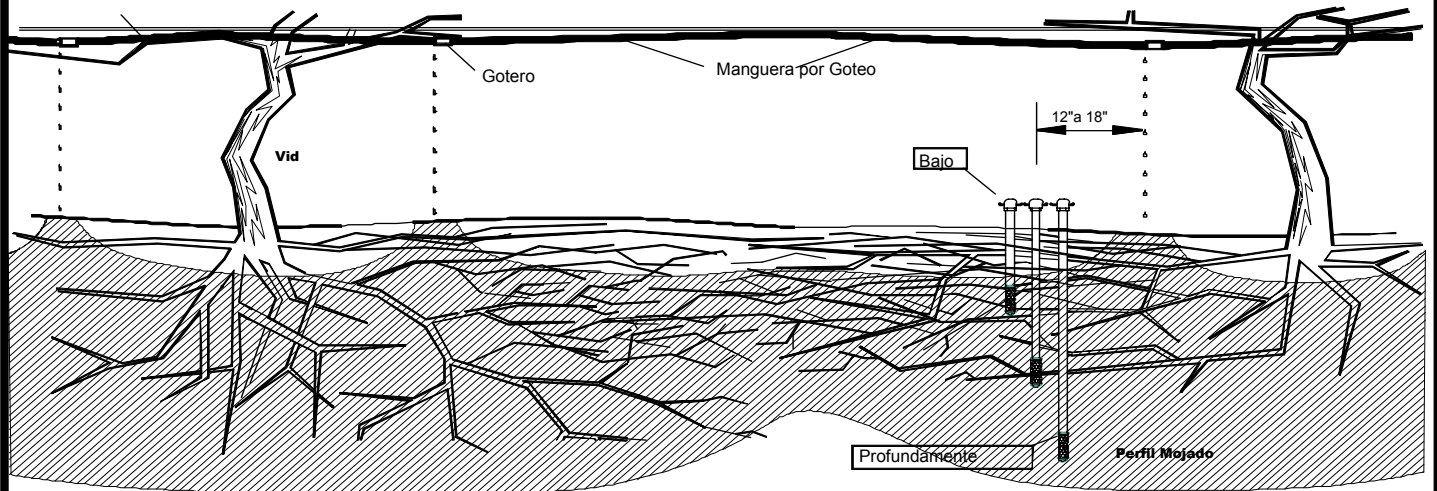
NOTA: La profundidad de la colocación del sensor Watermark es una función de la profundidad de la raíz de la cosecha



Watermark 2

03/12/02

Detalle de la instalación del sensor Watermark - Vides regado por Goteo



NOTA: El perfil mojado podría diferenciar de eso mostrada arriba dependiendo de tipos del suelo.

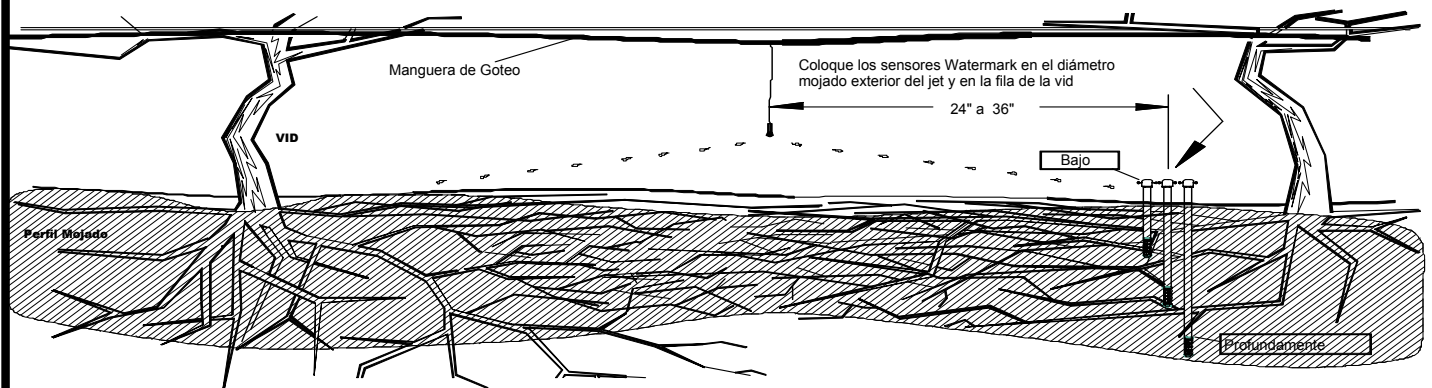
1. Instale los sensores Watermark en una distancia de 3 o 4 vides lejos del camino para evitar daño del tráfico
2. Fije los sensores en la área activa del sistema de la raíz en la fila de la vid.
3. En bloques de irrigación más grandes, una localización que vigila se recomienda para cada 15 a 20 acres.
4. Utilice sensores Watermark corto e sensores Watermark largo para los sistemas de la raíz de 18 " o más profundo.

Nota: La profundidad de la colocación del sensor Watermark es una función de la profundidad de la raíz de la cultiva

Watermark 3 - Vides regado por Goteo

03/07/02

Detalle de la instalación del sensor Watermark - Vides regado por Jet o Micro-aspersor



NOTA: El perfil mojado podría diferenciar de eso mostrada arriba dependiendo de tipos del suelo.

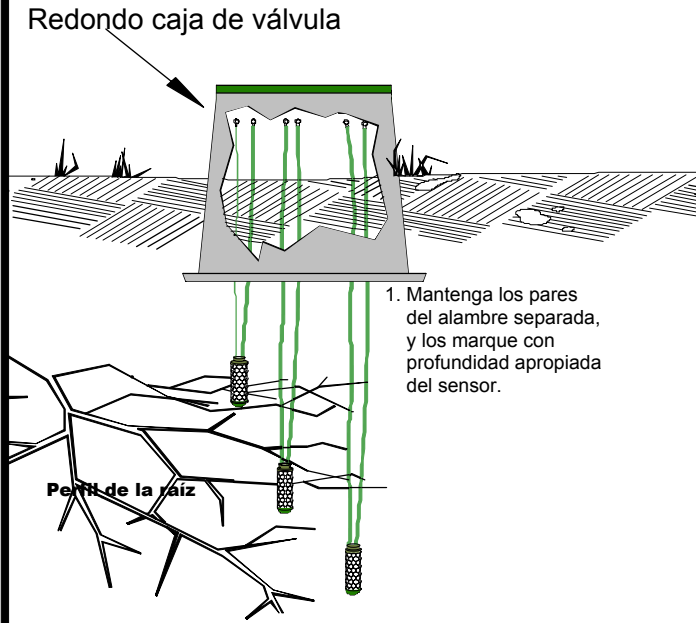
1. Instale los sensores Watermark en una distancia de 3 o 4 vides lejos del camino para evitar daño del tráfico
2. Fije los sensores en la área activa del sistema de la raíz en la fila de la vid.
3. En bloques de irrigación más grandes, una localización que vigila se recomienda para cada 15 a 20 acres.
4. Utilice sensores Watermark corto e sensores Watermark largo para los sistemas de la raíz de 18 " o más profundo.

Nota: La profundidad de la colocación del sensor Watermark es una función de la profundidad de la raíz de la cultiva

Watermark 4 - Vides regado por Jet o Micro-aspersor

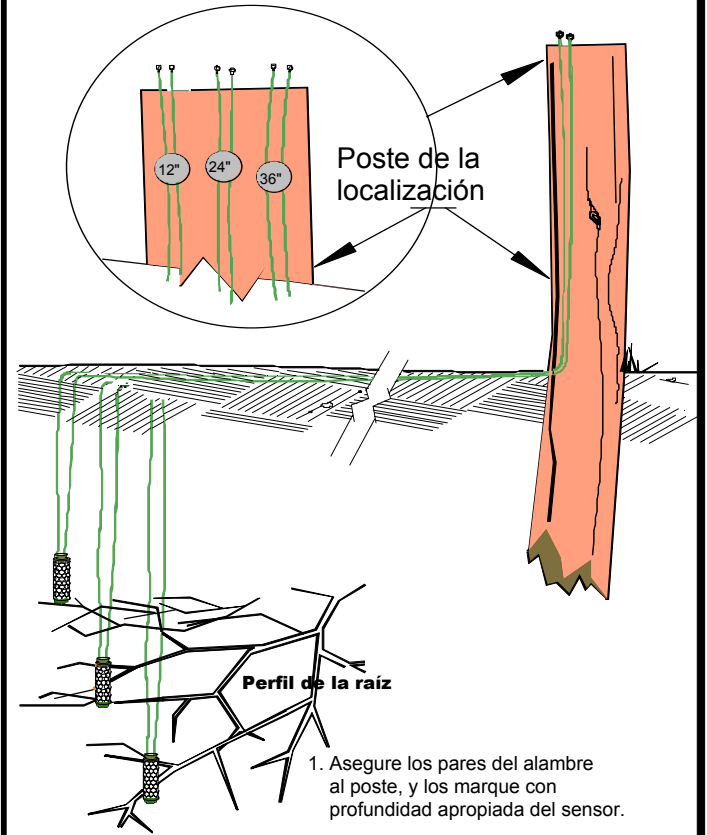
03/07/02

Detalle X



Watermark 5 - Opciones De la Instalación

Detalle Y



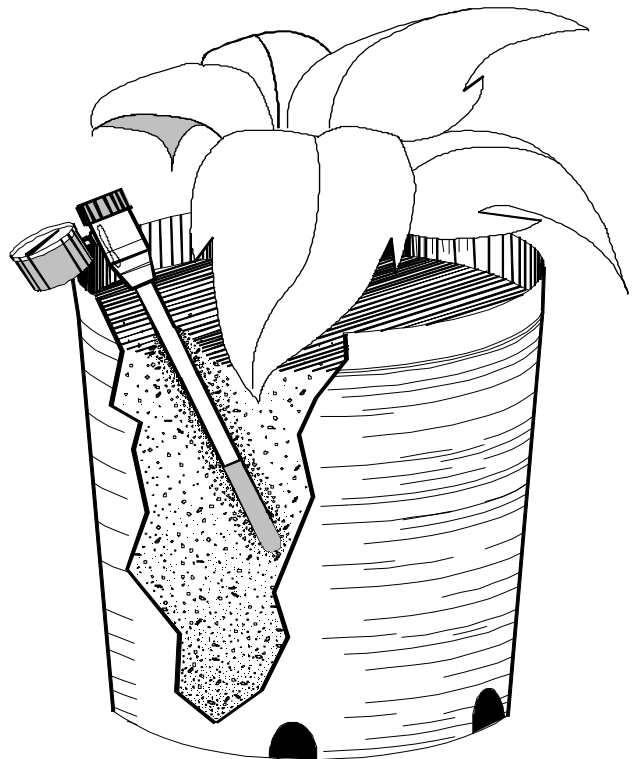
01/31/02

Aplicacion en Invernadero

MLT Irrrometer en potes pequeños.

1. Coloque la punta dentro de la area de la raiz, usualmente en la mitad de la profundidad del pote.
2. En ángulo con el indicador hacia abajo, descansando en el borde del pote para que se apoye en él.
3. Seleccione el pote que esté en el área más seca de la banca, usualmente alrededor de los bordes.

Marque el pote que se está monitoreando para una facil identificación.

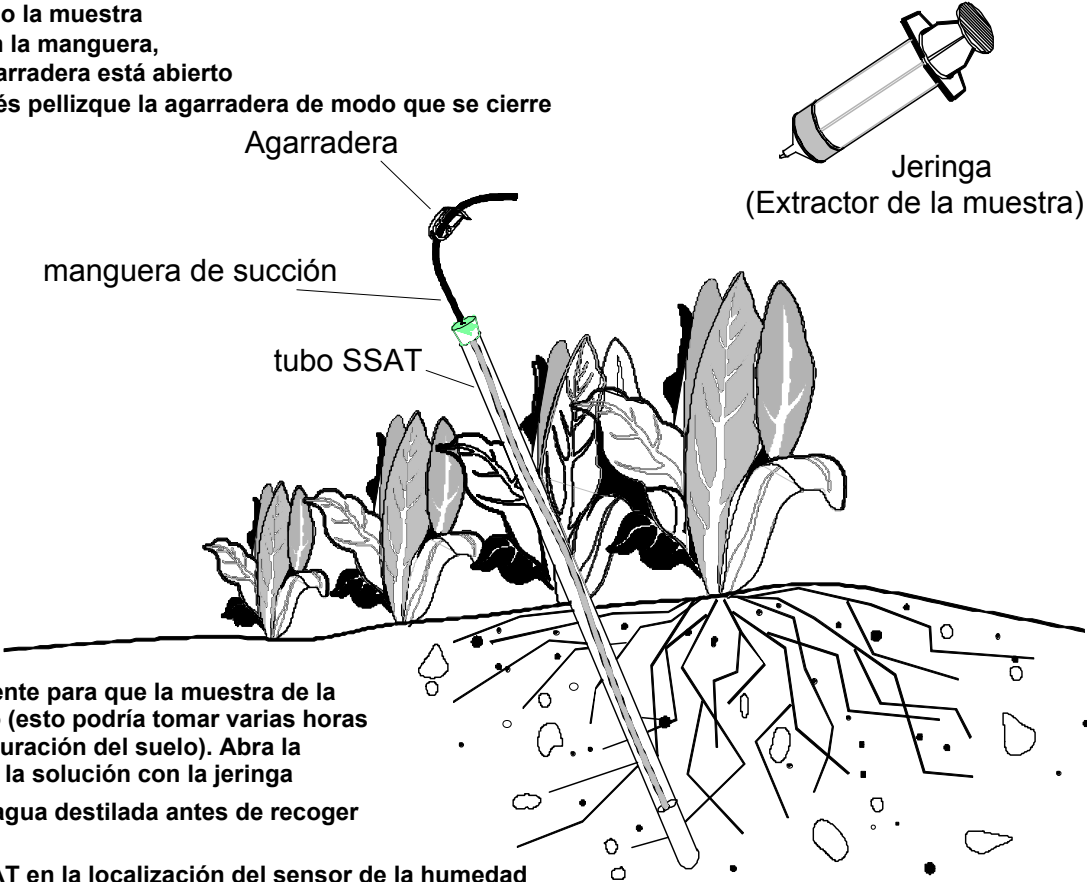


Tubos de Acceso de la Solución del Suelo (SSAT)

...para el manejo de los nutrientes

Los tubos de acceso de la solución del suelo se usan para monitorear la efectividad de los regímenes de fertiriego. El proceso de análisis de extracto de succión usa estos tubos para extraer muestras de agua del suelo. Las muestras pueden ser analizadas para los elementos más comunes en fertiriego y quimiriego. Estos SSAT o lisímetros de succión son usados típicamente para obtener muestras para determinar elementos tales como la concentración de nitrato, niveles de EC y salinidad. Nota, por favor, que no se recomiendan para determinar pH. Se hace un vacío en el aparato con la jeringa o para largos mayor de 12" con una bomba (la unidad de servicio del Irrometer con adaptador SSAT). Después que se ha aplicado el agua con fertilizante, la solución del agua del suelo se toma como muestra extrayéndola del tubo con la jeringa. El análisis se hace típicamente en el campo con aparatos portátiles o se envían al laboratorio.

1. Inserte el punto del SSAT en la zona activa de la raíz a la profundidad donde está ser extraído la muestra
2. Conecte la jeringa con la manguera, asegurando que la agarradera está abierto
3. Haga un vacío, después pellizque la agarradera de modo que se cierre



Agarradera

manguera de succión

tubo SSAT

Jeringa
(Extractor de la muestra)

4. Permita tiempo suficiente para que la muestra de la solución sea recogido (esto podría tomar varias horas dependiendo de la saturación del suelo). Abra la agarradera para sacar la solución con la jeringa
5. Limpie la jeringa con agua destilada antes de recoger la muestra siguiente
6. La colocación del SSAT en la localización del sensor de la humedad ayuda a validar el estatus de la saturación del suelo
7. Usar un SSAT más largo da la mayor capacidad del vacío, así haciendo la colección de la muestra más eficiente. Por ejemplo, usted puede utilizar un tubo que sea 18" de largo en una profundidad del muestreo de 8"

SSAT 1 - SSAT "Chupa Tube"	03/11/02
----------------------------	----------

IRROMETER

Herramientas simples para el óptimo regadío en el mundo.

Para más información:

Teléfono: (951) 689-1701

Facsímile: (951) 689-3706

Correo Para más información:

Electrónico: sales@irrometer.com

Red: www.irrometer.com

Correspondencia: P.O. Box 2424

Riverside, CA 92516

Marzo 2002

