

**DOCUMENTO TÉCNICO PARA DISEÑO DE
INSTALACIONES DE RIEGO EN JARDINERIA.**

ÍNDICE:

- I. INTRODUCCIÓN.**

- II. CONCEPTOS GENERALES DEL SISTEMA DE RIEGO POREC.**

- III. INSTALACIÓN.**

- IV. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES.**

- V. TAREAS DE MANTENIMIENTO**

Nota: Vea en los Anexos, consejos y ejemplos para aplicaciones específicas

I. INTRODUCCIÓN:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE RIEGO POREC.

El sistema de riego POREC, es un sistema de riego localizado, que funciona a partir de una tubería porosa que distribuye el riego por toda la superficie de su recorrido.

La cantidad de riego por cada metro lineal de tubería porosa, viene determinada por el regulador de caudal instalado a la entrada de cada tubería porosa.

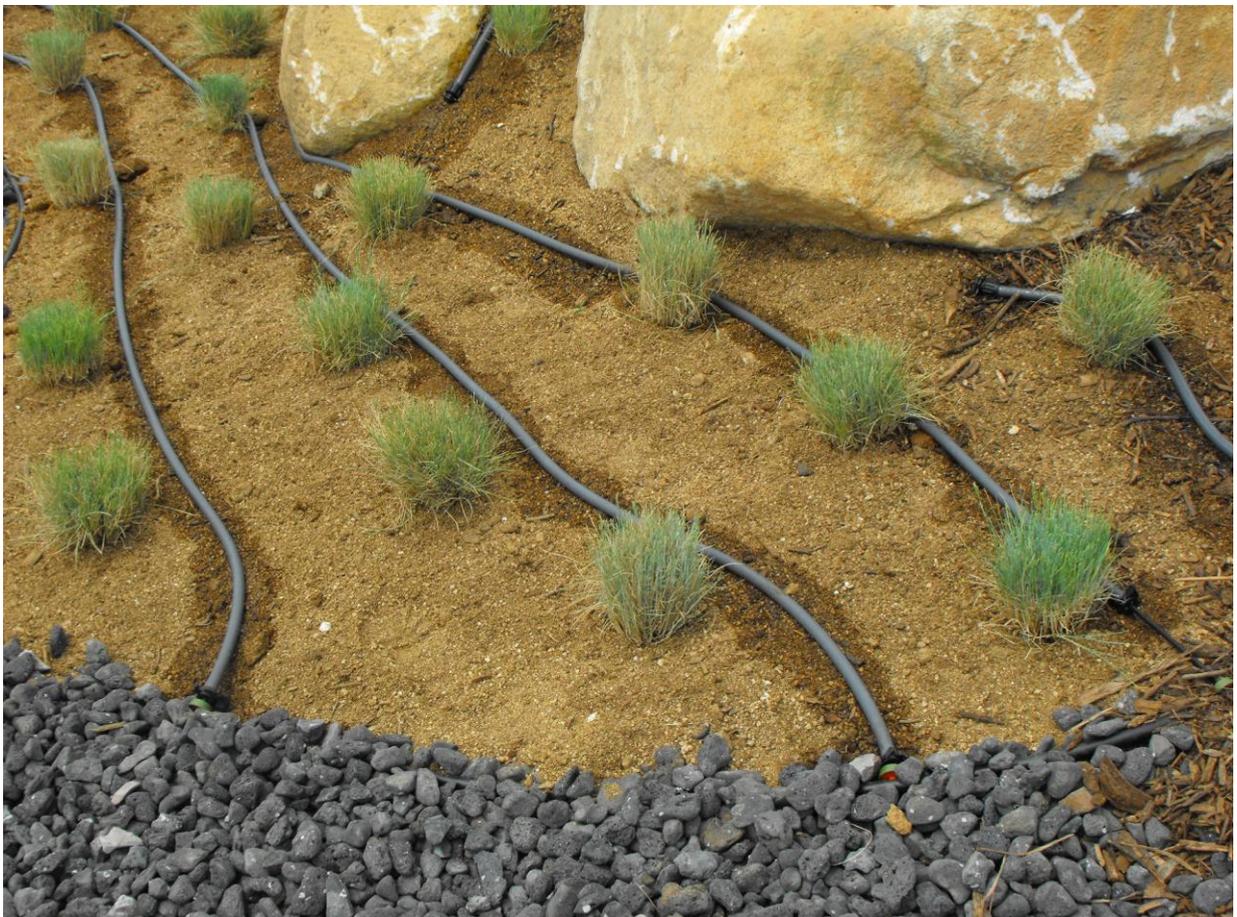
POREC, es un sistema de riego que requiere evaluar muy bien la cantidad de agua, haciéndolo especialmente útil para zonas áridas y semiáridas, puesto que optimiza los recursos al minimizar las pérdidas por evaporación y percolación.

El propósito de este manual no es solo establecer las pautas necesarias para diseñar una instalación con el sistema de riego, si no también, promover el uso eficiente del agua y proteger los recursos naturales.

Las directrices de este manual, se aplicaran a todos los diseños de riego de aplicaciones destinadas a jardinería.

El diseño e instalación de riego varían dependiendo de la geografía, el suelo, el clima y tipo de planta.

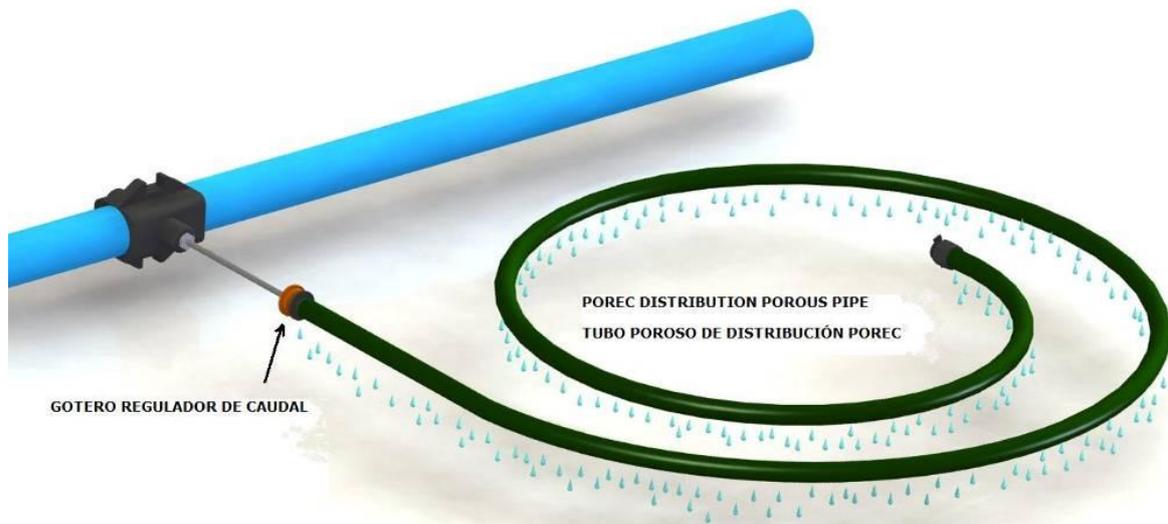
Este manual ofrece la garantía y durabilidad del producto, para ello se deben respetar las guías de instalación propuestas siguiendo los dibujos de diseño con su descripción y recomendaciones de mantenimiento.



II. CONCEPTOS GENERALES DEL SISTEMA DE RIEGO POREC

Sistema de riego POREC.

Este sistema de riego POREC, está compuesto de dos elementos y se basa en su combinación (un micro regulador de caudal + un tubo poroso de distribución).



Micro regulador de caudal:

Es el dispositivo encargado de regular la cantidad de agua de riego que se distribuirá por el tubo poroso, tiene la función de garantizar un determinado caudal para cada línea de riego poroso, el dispositivo trabaja a un rango de presión de 1 a 3,5 atm. Con unos caudales determinados de 6-8-12-25-50-70-100 litros por hora.

El micro regulador de caudal también tiene la función de hacer de conexión entre el sistema de distribución secundario (de polietileno) y el terciario (tubo de riego poroso textil)

Tubo poroso de distribución:

Los micro reguladores de caudal hacen fluir el riego por el interior del tubo poroso, este, una vez lleno, empieza a coger presión liberando el riego a través de su superficie y en todo su recorrido, como si de sudor se tratara. Los umbrales de trabajo recomendados para el interior del tubo poroso van de 0,1 a 0,8 bar o un caudal flujo promediado de entre 1,75 l./h/metro a 15 l./h/m para las distancias recomendadas.

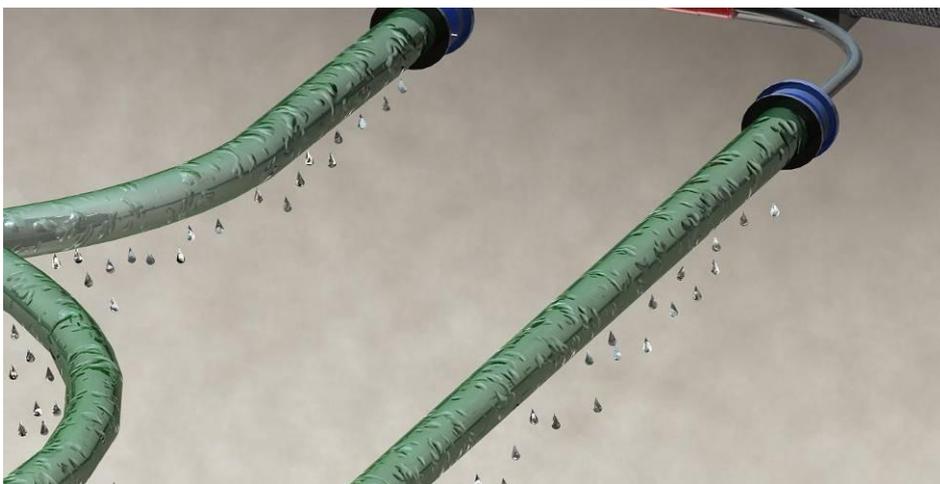
Materiales:

El Conector micro reguladores de caudal o flujo de riego:



El dispositivo consta de tres componentes; una base que sirve de anclaje a la tubería de polietileno (baja densidad) y de regulador de caudal al mismo tiempo, a este dispositivo también se le llama gotero de botón. Una conexión cónica diseñada para conectar la tubería porosa al micro regulador, y un micro tubo de alimentación que sirve de guía para ajustar las instalaciones.

El tubo poroso POREC



Es un tubo poroso por toda su superficie, tiene una fisiología estructural dinámica basada en un tejido técnico de género de punto (textil); La conjunción del la malla del tejido de punto con el recubrimiento de la resina permite actuar a cada poro como una micro membrana que se abre o cierra en función de la presión interna, esta propiedad le confiere mayor protección contra las obturaciones físicas y químicas como raíces o sales, y un grado de autonomía auto compensante. Para algunas aplicaciones es recomendable usar Porec con un alma interior de micro tubo de polietileno

LOS DOS COMPONENTES ANTERIORES FORMAN EL **SISTEMA DE RIEGO POREC** :

Las principales características que aporta el sistema a una instalación de riego son;

- Prevención contra el riesgo de obturaciones mecánicas y químicas (como raíces o obturaciones por sales) gracias a los poros dinámicos, alargando considerablemente la vida funcional del sistema.
- Solo el 10 por ciento de la instalación (tuberías de distribución de polietileno) trabajan a altas presiones, el resto funciona a baja presión (tubo poroso), esta particularidad técnica aporta a largo plazo importantes ahorros de agua al mitigar las pérdidas por las típicas averías del sistema por roturas en trabajos de mantenimiento o vandalismo.
- La distribución del riego por todo su área de actuación, mejora la dispersión de la humedad en el subsuelo minorando las pérdidas por percolación y evaporación del agua.
- Es un sistema compatible y combinable con cualquier sistema de riego en una misma instalación sin requerir ningún cambio estructural de relevancia.
- La instalación y las tareas de mantenimiento se pueden realizar con el sistema en funcionamiento, de una forma rápida, muy práctica y con pocos elementos.
- Un amplio margen de regulación de caudal para cada área de riego (de 6 a 30 litros por metro cuadrado).



III. INSTALACIÓN:

GUÍA DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN.

Todos los pasos siguientes se deben ir realizando en cada sector o zona de riego.

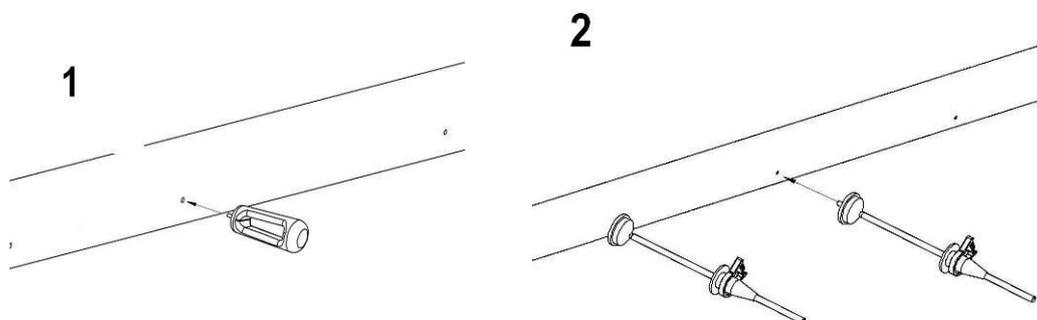
Paso 1: Asegúrese de tener todos los elementos necesarios antes de empezar: el plano del diseño de la instalación prevista, las plantas y todos los materiales y herramientas necesarios.

Paso 2: Asegúrese que las tuberías principales de riego y las tuberías de distribución secundarias donde conectaremos las tuberías porosas ya están colocadas según el diseño previsto (*), realice las comprobaciones necesarias para asegurarse de que el sistema ya es operativo para el riego.

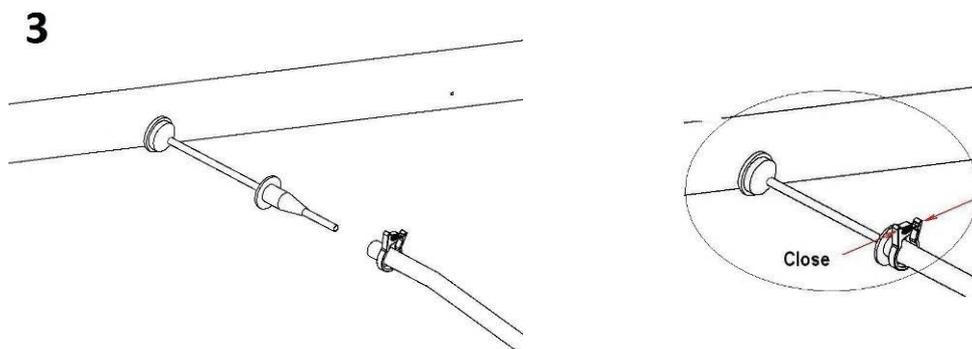
Nota: Si es necesario coloque las plantas (sin sacar-las de su recipiente) en los lugares previstos para su ubicación, una vez colocadas las plantas puede realizar los preparativos del terreno donde se colocaran las tuberías porosas. Recuerde que es aconsejable dejar una separación de al menos diez centímetros entre la tubería y el tallo, para plantas de nuevo trasplante el tubo de riego tiene que estar en contacto con el cepellón de la planta trasplantada, puesto que pierden la humedad a las pocas horas del trasplante. Las líneas de riego deben estar siguiendo siempre la curva de nivel en zonas con pendiente o a lo sumo un diferencial no superior al 3%.

Paso 3: Distribuya la tubería porosa por las zonas destinadas a riego asegurándose de que quede bien estirada por todo su recorrido.

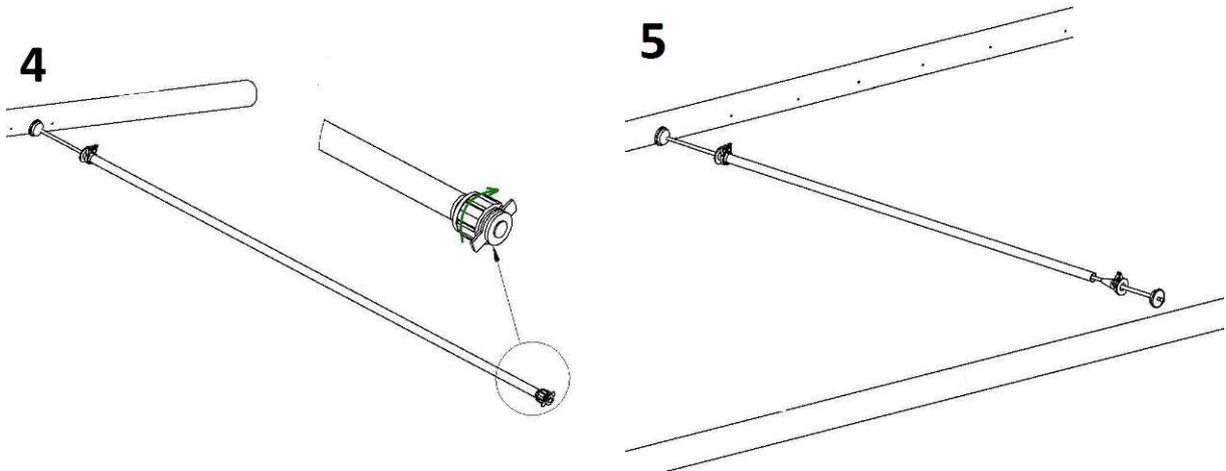
Paso 4: En frente de cada tubería porosa debe realizar una incisión con un punzón para ir empalmando las conexiones que actúan como micro reguladores.



Paso 5 : Conecte la tubería porosa al conector por una parte,



Y al final de la línea de riego porosa puede colocar un tapón (fig. 4), o empalmar la tubería a otro conector (fig. 5). Recuerde que tiene que dividir el caudal del gotero entre cinco para saber cuántos metros puede instalar por cada emisor.



Paso 6: Ahora realizara un primer riego de prueba, conecte el sistema, y abra los conductos de riego del sector instalado, primero observe y asegure que las conexiones son estancas, vaya ajustando las conexiones o empalmes que lo necesiten, y observe como se van hinchando las tuberías porosas, una vez llenas empezaran a coger presión antes de empezar a regar en su régimen normal, si ve que algunas se han enrollado sobre sí mismas, simplemente tiene que mover la tubería hasta que esta deje pasar el flujo de riego, puede parar el riego para ajustar si es necesario.

Nota: Si detecta que aumenta la exudación en la zona de conexión puede solucionarlo calentando el tejido con calor.

MODALIDADES DE TIPO DE RIEGO

Riego Superficial:

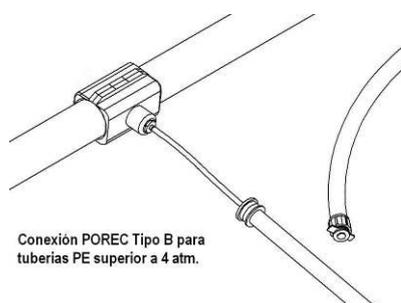
Aunque la tubería está tratada contra los efectos dañinos de las radiaciones solares, es preferible cubrir la tubería con la técnica de mulching o enterrando la tubería un centímetro en el subsuelo, estará más protegida contra los agentes externos y mejorará la distribución del agua, al mismo tiempo que reducirá las perdidas por evaporación.

Riego Subterráneo:

Antes de proceder a enterrar la tubería porosa Porec, asegúrese que esta regando, en caso contrario el riego podría no funcionar adecuadamente porque la cinta quedaría aplastada sin haber creado su canalización. Para riegos en subsuelos de alta compactación, zonas de tránsito, o en zonas de múltiples curvas es recomendable usar tubería porosa con alma interior de refuerzo para garantizar tanto su correcto funcionamiento como las tareas de instalación y mantenimiento.

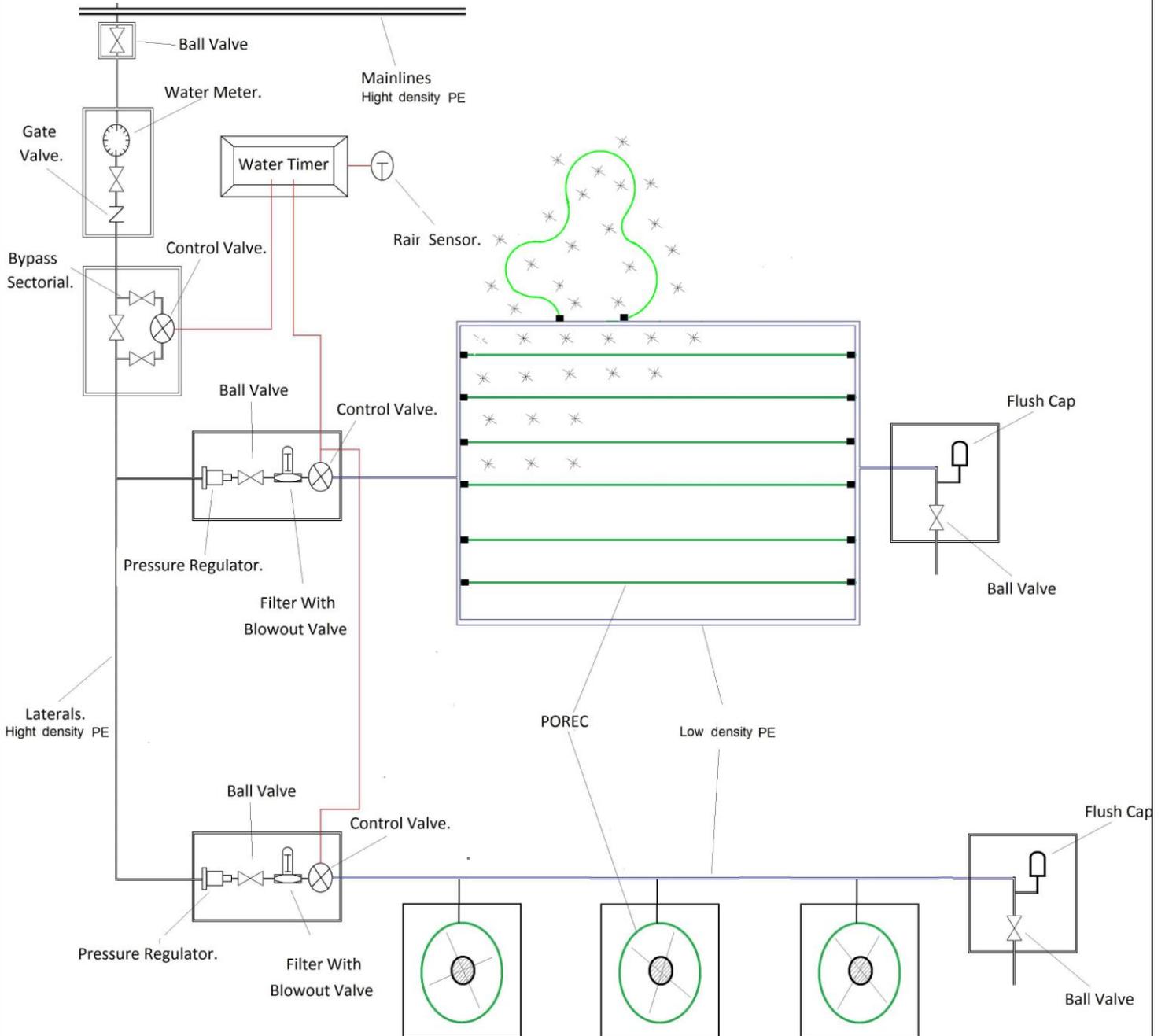
CONEXIONES:

En los casos que hay que realizar el empalme del micro regulador de caudal a una tuberías secundarias con un grosor de pared superior a 3 m.m. (de 4-16 Atm.) es necesario adaptar un collarín o pieza similar, debido a que el grosor de la pared requiere ser agujereada con una maquina, en este caso después de hacer el agujero se adapta un collarín con salida de 1/2" donde se conecta la conexión gotero POREC 1/2" (con el adaptador de 1/2 en rosca), y a la conexión la tubería porosa con el tapón puesto. (Preferiblemente el tapón rosca automático POREC)

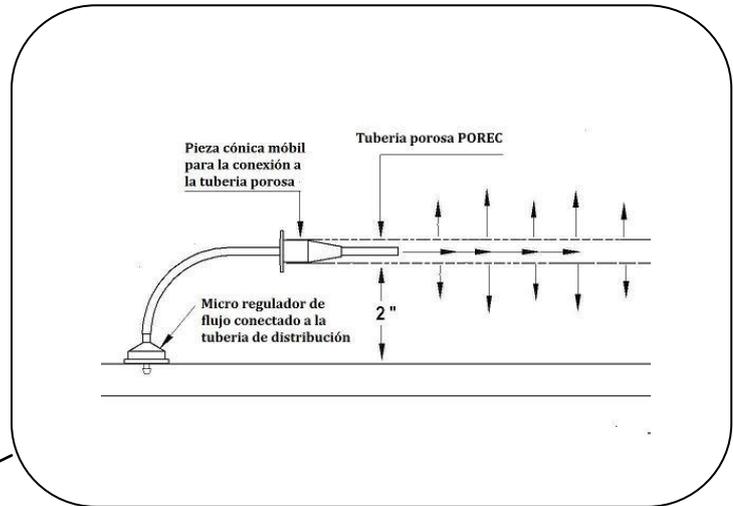


Conexión POREC Tipo B para tuberías PE superior a 4 atm.

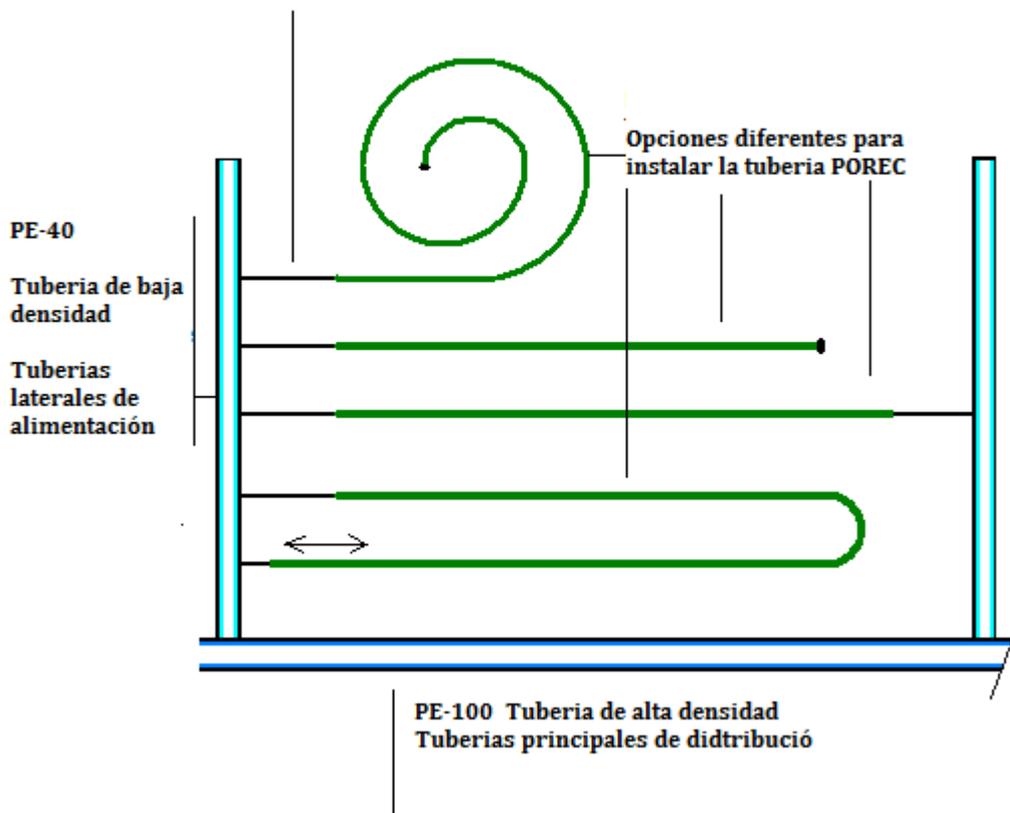
Ejemplos prácticos de todo el sistema montado en una instalación:



DETALLES BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POREC:



Regulador de flujo con conector a tubería porosa



IV. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES.

Condiciones estándar de utilización

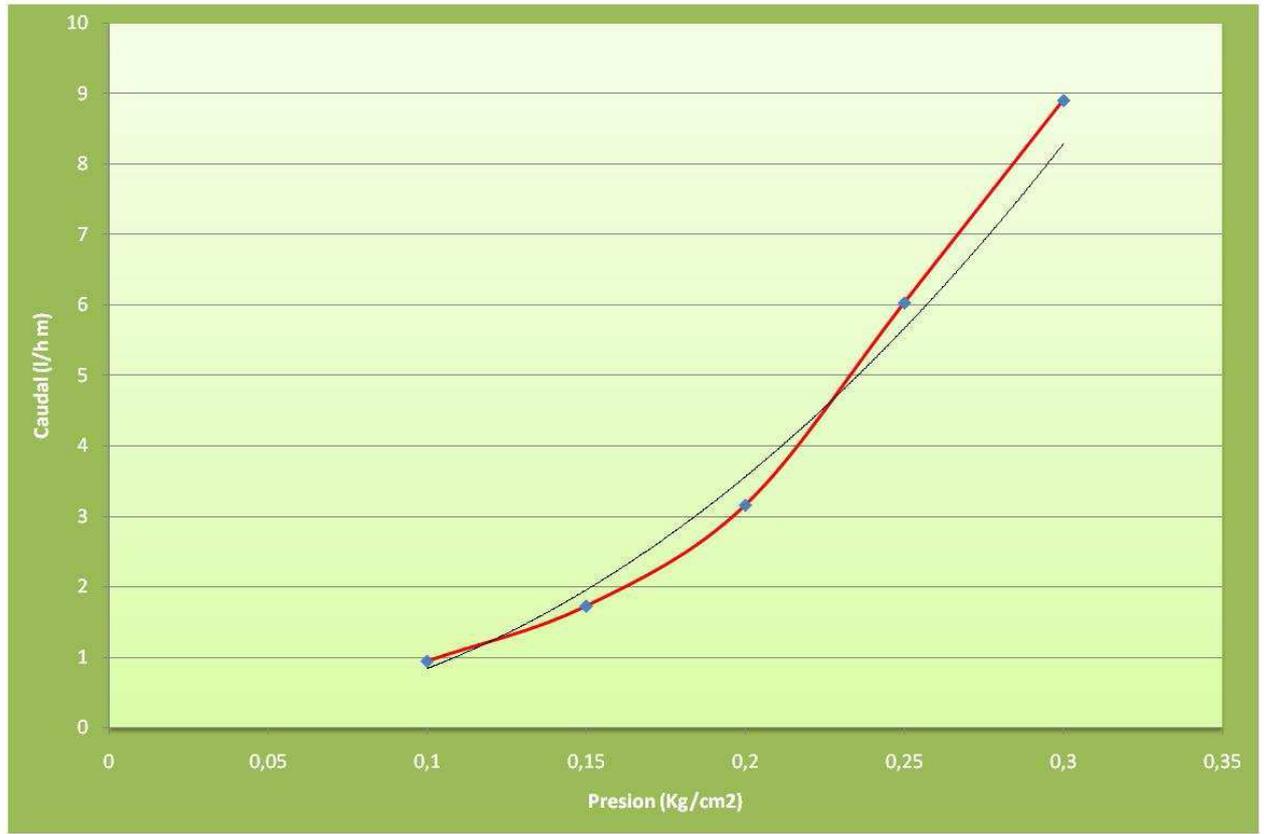
(Fuente del estudio: CEMAGREF Centro Nacional de estudios de irrigación de Francia)

Recomendaciones Estándar para un diseño de riego con POREC:
Suelo Franco
5 litros por hora por metro de tubo poroso
Emisor de riego de tipo auto compensante
Densidad de 3 Tubos porosos por m2

Caracterización técnica para la aplicación estándar del sistema de riego Porec		
Densidad de tubería porosa recomendada según tipo de suelo:		
1 m2	Arenosa	4 metros de Porec por /m2
1 m2	Franca	3 metros de Porec por /m2
1 m2	Arcillosa	2 metros de Porec por /m2
Recomendado: Franco		
Flujo de riego recomendado de la tubería por metro y por hora		
3 -10 litros por hora		
Recomendado: 5 litros por hora por metro		
Longitudes de riego máximas posibles (suelos con pendientes inferiores al 3%)		
1 - 20 m.	Con un emisor de riego	
2 - 40 m.	Con dos emisores de riego (uno por cada lado)	
Recomendado: de 5 a 10 m .		
Nota: La sectorización máxima recomendada por electroválvula es de 250 metros		
Longitudes de riego recomendadas para cada Micro regulador de caudal o flujo para el diseño de una instalación		
Litros por hora	Longitudes recomendadas	
8	1-2 metros	
12	3-4 metros	
25	3-6 metros	
50	6-12 metros	
100	12-20 metros	

Sin embargo la tubería porosa como tal, sin los micros reguladores de presión y caudal, presenta para distancias largas una pérdida de carga y un flujo de riego exponencial según la presión y caudal de entrada.

La tubería Porosa Porec cuando es analizada sin la intervención de los reguladores de caudal como alimentación de riego presenta la siguiente **curva característica** de carácter exponencial:



La relación entre la **presión** (P, en Kg/cm2) y el **caudal** (Q, en l/h m lineal) que suministra la cinta exudante cuando no actúan los micro reguladores de caudal **POREC** viene determinada por la siguiente fórmula:

$$Q = 101,7 \times P^{2,082}$$

Presión (Kg/cm2)	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4
Caudal (l/h m lineal)	0,84	1,96	3,57	5,67	8,29	15,09

La planificación de un riego se realiza en función de la demanda prevista para cada instalación según el grupo de plantas y época del año.

La tabla anterior nos muestra cómo funciona la tubería porosa en función de la presión de flujo de riego en el sistema, como esta es variable, para hacer una buena planificación del sistema de riego necesitaremos unos emisores de caudal que regulen el flujo y la presión, (**los micro reguladores de caudal**).

Con la siguiente guía volumétrica se puede calcular la tasa de emisión de flujo que se requiere para cada área de plantación en relación a los micros reguladores de caudal, longitud de la tubería porosa y densidad de esta por metro cuadrado.

TABLA PARA EL CALCULO DE LA CAPACIDAD DE RIEGO POR METRO POR HORA									
Rangos de flujo de alimentación de la tubería porosa a partir de los micros reguladores de caudal									
Longitud de tubería porosa alimentada por un micro regulador de flujo o gotero de alto caudal	ml.	8 litros / h.	12 litros / h.	25 litros / h.	50 litros / h.	70 litros / h.	105 litros / h.	m ²	
	1m.	8,00							0,30
	2m.	4,00	6,00						0,61
	3m.	2,67	4,00	8,33					0,91
	4m.		3,00	6,25					1,21
	5m.		2,40	5,00	10,00				1,52
	6m.			4,17	8,33				1,82
	7m.			3,57	7,14	10,00			2,12
	8m.			3,13	6,25	8,75			2,42
	9m.			2,78	5,56	7,78			2,73
	10m.			2,50	5,00	7,00	10,50		3,03
	11m.				4,55	6,36	9,55		3,33
	12m.				4,17	5,83	8,75		3,64
	13m.				3,85	5,38	8,08		3,94
	14m.				3,57	5,00	7,50		4,24
	15m.				3,33	4,67	7,00		4,55
	16m.				3,13	4,38	6,56		4,85
	17m.				2,94	4,12	6,18		5,15
	18m.				2,78	3,89	5,83		5,45
	19m.				2,63	3,68	5,53		5,76
	20m.				2,50	3,50	5,25		6,06
		0,3-0,6 m ²	0,6-0,9 m ²	0,9-1,8 m ²	2,4-3,6 m ²	3,3-5,15 m ²	4,5-6 m ²		
<p>Este cuadro muestra una estimación de la densidad necesaria bajo un requerimiento de 3 metros lineales de manga porosa Porec por cada metro cuadrado de suelo franco, en función de la estructura del suelo o de la aplicación, la densidad de Porec podría ser más alto o más bajo.</p> <p>Para una estructura de suelo franco estándar Porec recomienda 3,33 metros porosa por metro cuadrado para una saturación del 100 %</p>									

Presión en la tubería de distribución (ATM)	Tabla de resultados de la variación de caudal para cada micro regulador de flujo para diferentes presiones de alimentación.						
	8	12	25	50	70	90	105
1,00	7,5	11,5	23	48	65	85	100
1,50	8	12	25	50	65	85	100
2,00	8	12	25	50	70	90	105
2,50	8	12	25	52	70	90	105
3,00	8	12	25	54	70	90	105
3,50	8	12	26	49	65	90	105

Para conseguir una correcta regularidad en la dispersión de la humedad de la tubería porosa con un coeficiente de uniformidad promedio del 90 % en toda su área de aplicación recomendamos no aumentar la longitud los tramos de tubería recomendados para cada micro emisor de caudal y usar los modelos de conexión recomendados por el fabricante.

DENSIDAD RECOMENDADA EN LINEAS DE RIEGO PARA CADA SUPERFÍCIE SEGÚN EL SUSTRATO:

Según las características fisiológicas de sustrato calcularemos el tiempo de riego, su frecuencia y la densidad de tuberías por metro cuadrado necesarias para poder cubrir adecuadamente la zona prevista.

El siguiente estudio analiza la dispersión transversal de la humedad de Porec en dos tipos diferentes de sustratos para una instalación de 10 metros de longitud

BULBO Húmedo para riego POREC (Fuente de los datos de estudio: Instituto de investigación agroalimentario IRTA)

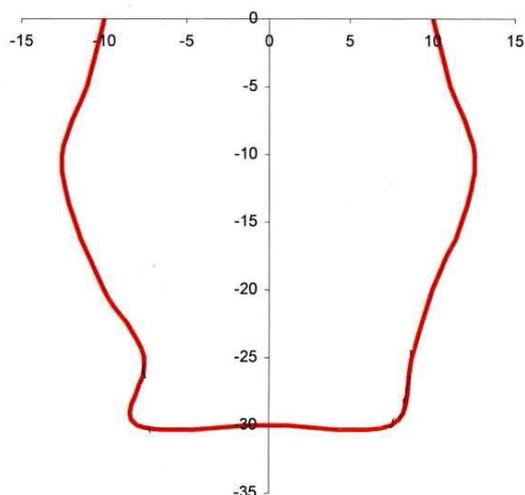
Textura Arenosa-franca (dispersión de la humedad con tubería POREC)

Metodología: **Wenner modificada por Gisbert, J.R. (2008)**

Material: **Equipo medidor del volumen de suelo húmedo (EMVSH)**

Características del ensayo:

- Tiempo de riego 2 h
- Caudal 5 l/h ml
- Capacidad de retención de agua disponible 8% (1/3 bar), 6% (15 bares)



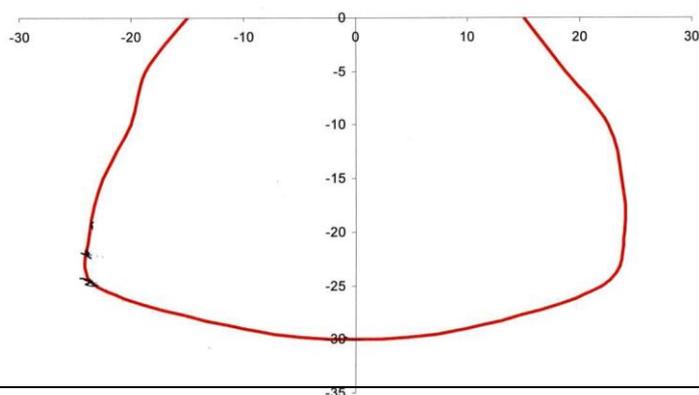
Textura Franca-arenosa (dispersión de la humedad con tubería POREC)

Metodología: **Wenner modificada por Gisbert, J.R. (2008)**

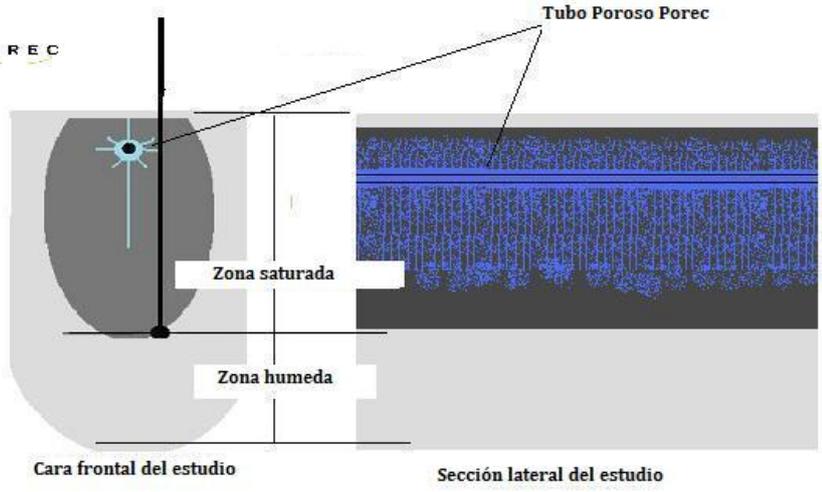
Material: **Equipo medidor del volumen de suelo húmedo (EMVSH)**

Características del ensayo:

- Tiempo de riego 2 h
- Caudal 5 l/h ml
- Capacidad



HUMIDITY POROUS POREC TUBE DISPERSION

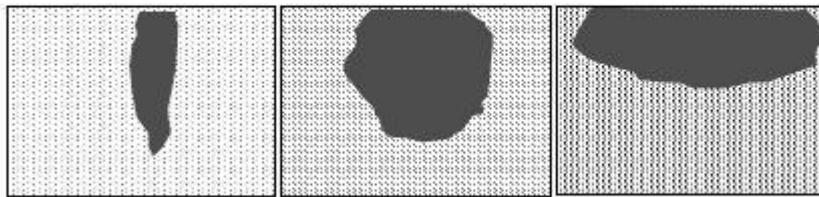


Patrones de dispersión de humedad

Arenoso

Franco

Arcilla



10-15 cm

30 cm

50 cm

V. TAREAS DE MANTENIMIENTO

Dándole Mantenimiento a los sistemas de Riego por Goteo poroso sub superficiales:

Los sistemas de riego por goteo poroso (POREC) sub superficiales distribuyen los flujos de agua a una velocidad lenta de una manera muy uniforme.

Un sistema diseñado adecuadamente y al cual se le ha dado el mantenimiento apropiado aunque la garantía es por cinco años, puede durar más de 10 años.

Un programa de mantenimiento incluye: limpiar los filtros, lavar las líneas de riego, agregar cloro e inyectar ácidos.

El propósito del mantenimiento preventivo es prevenir que los emisores se tapen por los sólidos suspendidos, la precipitación de magnesio y calcio, los óxidos y el sulfuro de manganeso-ferro, las algas, las bacterias y las raíces de las plantas.

Es importante instalar un medidor de flujo y un par de medidores de presión (manómetros) -un manómetro debe estar colocado antes de los filtros y otro después de los filtros. Hágale una inspección rápida a estos instrumentos diariamente. Estos indican si el sistema está funcionando adecuadamente. Si el regulador de presión indica una lectura de presión baja significa que una sección tiene una fuga o que un tubo está roto. Una diferencia en la presión entre los filtros puede significar que los filtros no están limpios y que se necesitan lavar.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO:

Mantenimiento Regular

Las siguientes actividades deben llevarse a cabo como parte regular del programa de mantenimiento de la instalación (por lo menos una vez al mes) :

1. Revise las plantas y el suelo en busca de signos de bajo riego o exceso de agua
2. Inspeccione la centralita de programación de riego para asegurarse de que está funcionando y que el programa de riego opera de forma correcta.
3. Inspección visualmente en busca de fugas o daños en los micros emisores de riego o en el tubo poroso.
4. Reemplace los materiales o plantas que se hayan deteriorado.
5. Enterrar o cubrir (en funcionamiento de riego) las líneas expuestas a la vista.

Mantenimiento semestral:

Las actividades de mantenimiento deben hacerse exclusivamente por lo menos dos veces al año:

1. Cambie las baterías en los controladores (modelos electrónicos).
3. Asegúrese de que las arquetas con las electroválvulas, llaves de paso y reguladores de presión son visibles y se puede abrir.
4. Inspeccione y revise si las válvulas, filtros, sistemas de flushing, y reguladores de presión tienen daños o fugas.
5. Inspeccionar si las líneas de riego están en su lugar y si funcionan por todo su recorrido, mover las líneas de riego porosas lejos de las bases de las plantas. En la mayoría de los casos, el área de emisión no debe estar más cerca de 25 cm. de la base de una planta madura.

Mantenimiento Anual

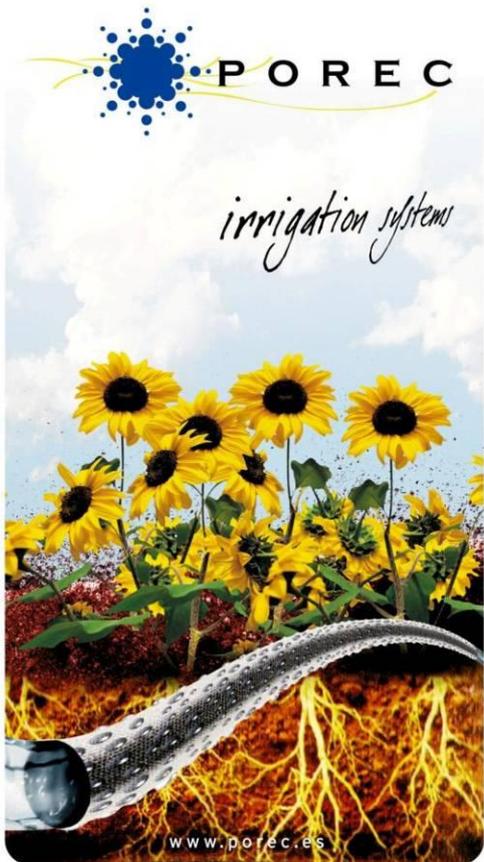
Estas actividades de mantenimiento se deberán realizar al menos una vez al año:

1. Limpie la parte superior de todas las arquetas que albergan electroválvulas, reguladores de presión etc....
2. Realicé una completa revisión de todos los componentes de las arquetas, compruebe el estado de las válvulas e inspeccione y limpie los filtros. Todo material dañado o en mal estado deberá ser substituido por uno de nuevo.

–Nota : Tenga en cuenta de hacer un lavado previo del circuito después de cambiar o limpiar un filtro, pues pueden quedar residuos que más tarde podrían obturar los micro emisores de riego.

3. Asegúrese que las plantas tienen suficiente área de riego adecuado a su tamaño.





COMENTARIOS:

