

Elementos del sistema de riego y su mantenimiento

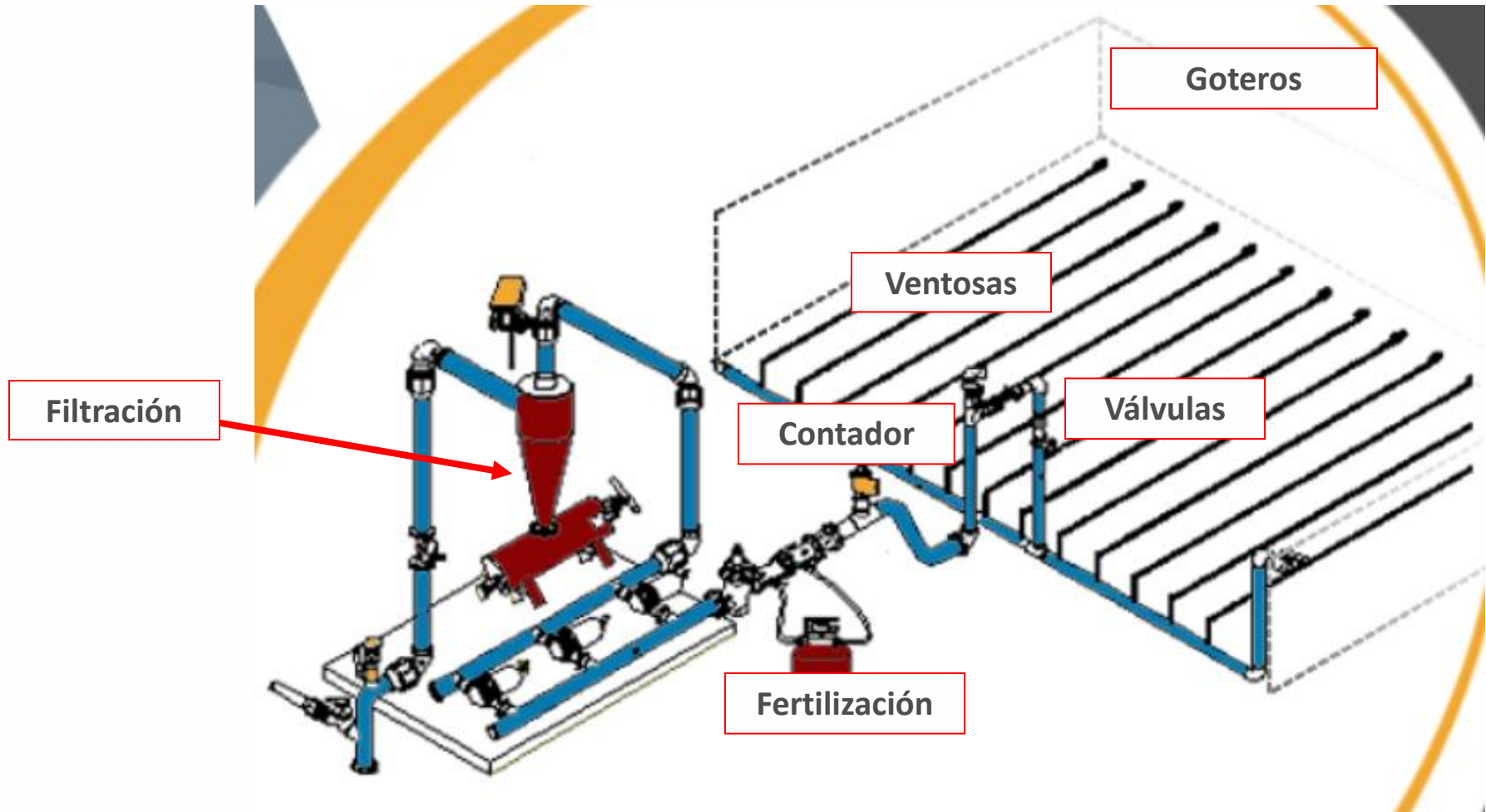
Carlos González Galán

Madrid 18 Junio 2021





COMPONENTES DE LA INSTALACION DE RIEGO



Pinchados



Integrados



CLASIFICACION DE LOS EMISORES

- Según la conexión del goteo a la tubería:
 - interlinea
 - pinchado
 - integrado
 - sobre tubería
 - sobre cinta
- Según su régimen hidráulico:
 - laminar. $X > 0.65$
 - turbulento. $X = 0.65$
-0.4
 - autocompensante. $X = 0$

TUBERIA DE GOTEO



Cintas

Anual



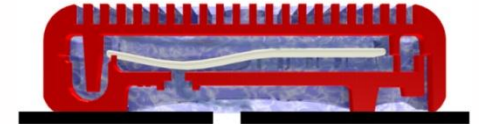
Turbulento

Multicampaña

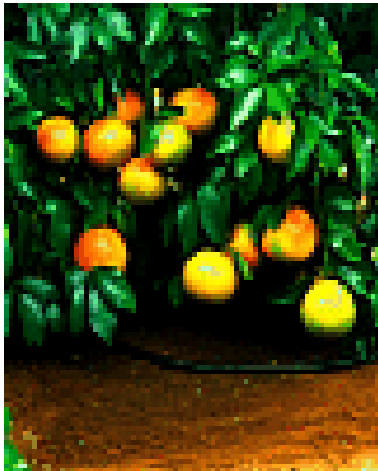


Autocompensante

Multicampaña



TURBULENTO



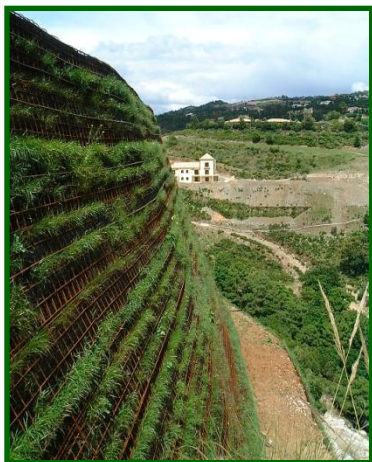
- Caudales de 1 a 8 l/h.
- Espesores de 0,4 a 1,2mm.
- Diámetros de 12, 16, 20, 25.

Se utilizan principalmente:

- Fincas pequeñas con laterales cortos.
- Fincas con pendientes constantes.
- Cultivos de pocas campañas.



AUTOCOMPENSANTE



- Caudales de 0,5 a 4 l/h.
- Espesores de 0,4 a 1,2mm.
- Diámetros de 12, 16, 20, 25.

Se utilizan principalmente:

- Fincas grandes.
- Pendientes pronunciadas.
- Invernaderos.
- “ Riego subterráneo”



Curva Característica de un gotero

Q Vs P

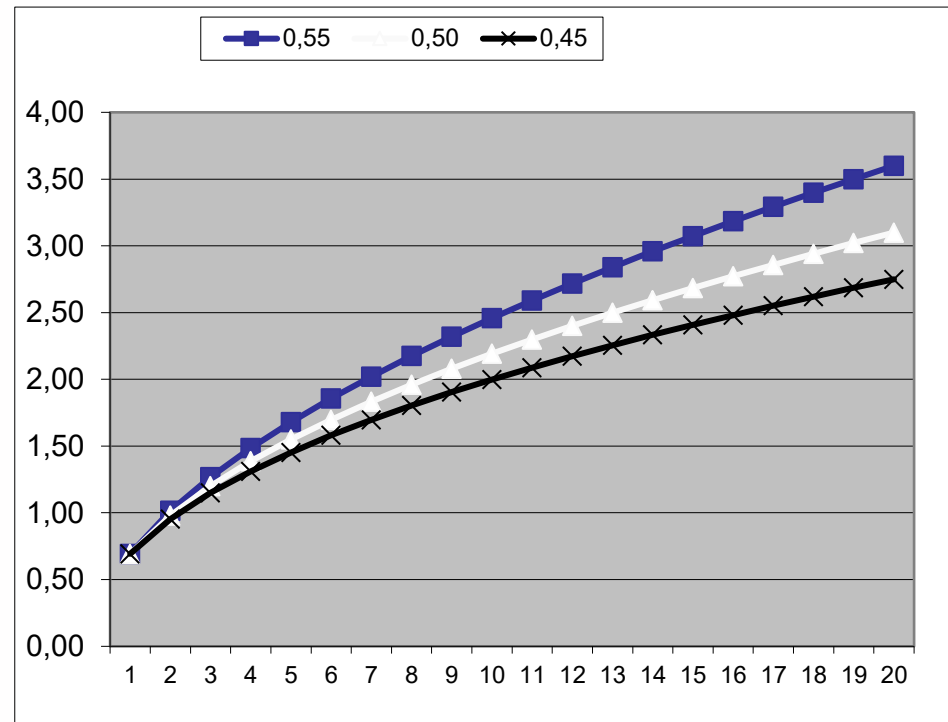
$$Q = K * P^x$$

Q = Caudal del emisor (l/h)

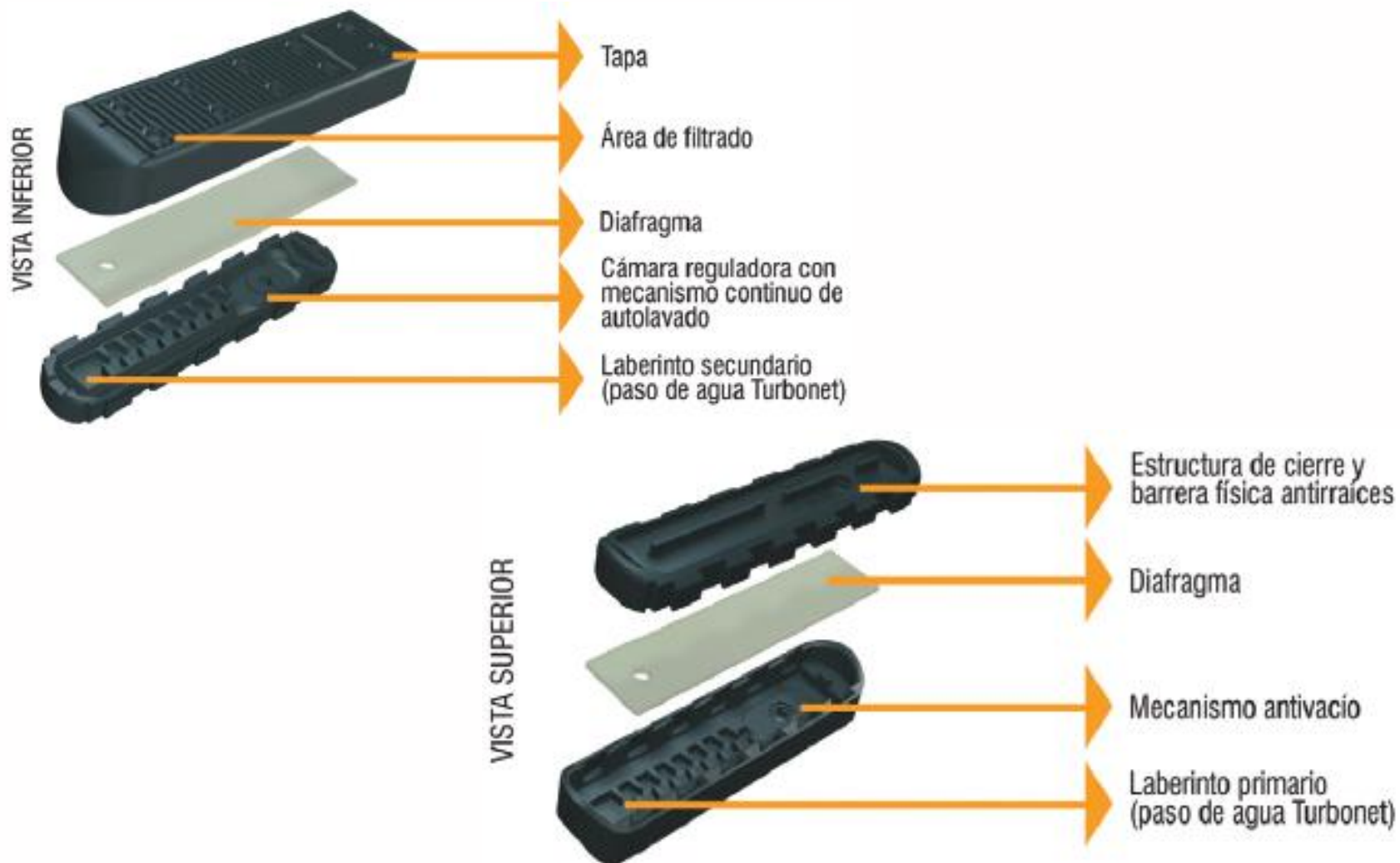
K = Coeficiente de descarga (inherente a cada emisor, debe ser requerido al fabricante)

P = Presión (m.c.a.)

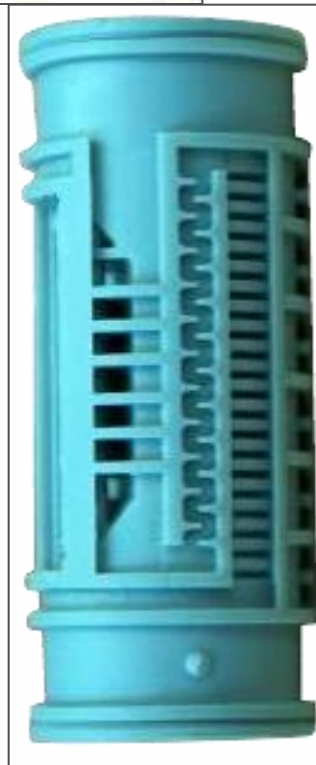
x = Exponente de descarga



GOTERO UNIRAM



Laberintos



Laberinto TURBONET



Mecanismo antisucción o antisifón

- Evita la entrada de agua y suciedad por succión (A)
- Evita la entrada de agua por inundación del campo (B)

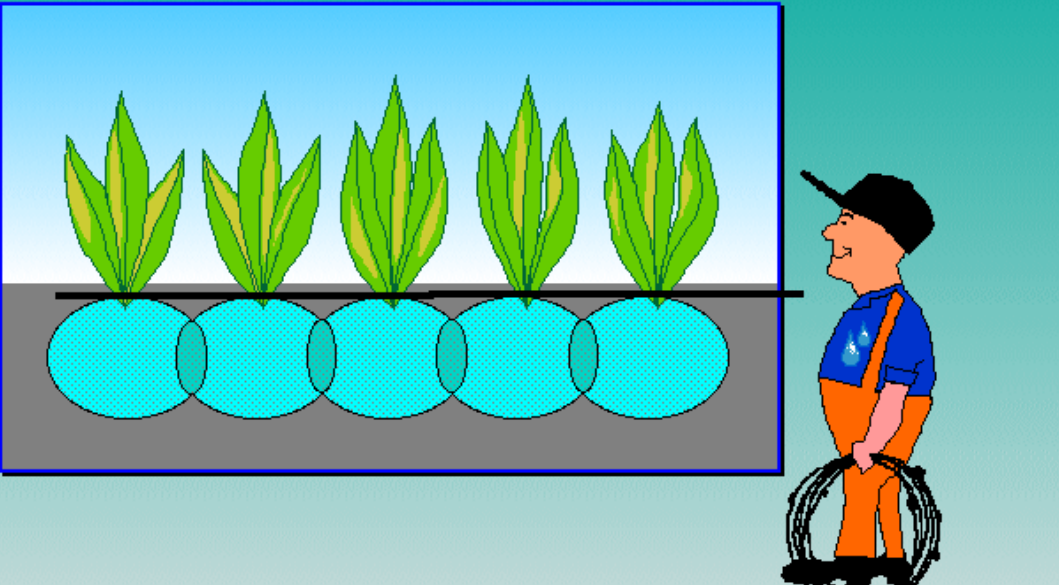
A**B**

Sistema físico antiraíces

- Gran piscina y orificios no coincidentes
- Pestañas que evitan la entrada al laberinto



Franja Humeda



LA TEXTURA DEL SUELO NOS CONDICIONA LA ELECCION DE LA TUBERIA DE GOTEO

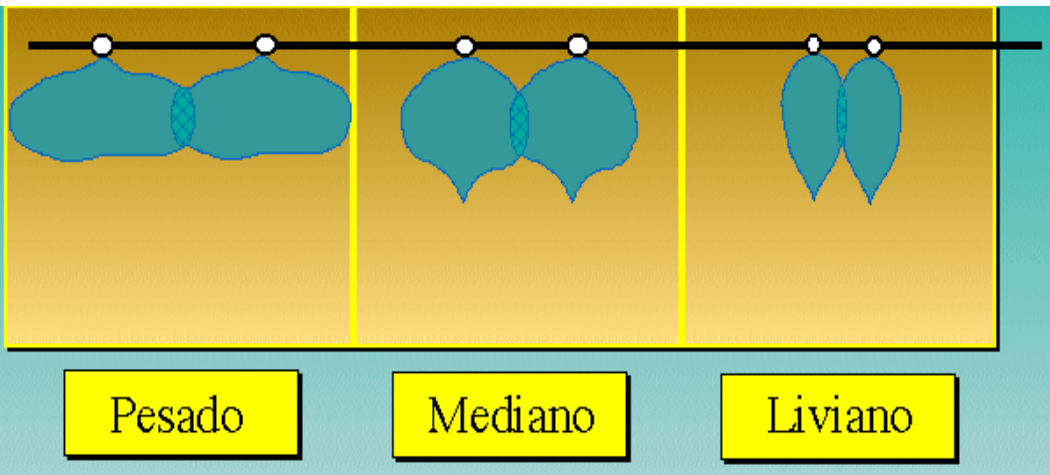
Goteros Autocompensantes DN16 y DN 20

Uniram 2,3 l/h - 75cm

Uniram 1,6 l/h - 60cm

Dripnet 2,0 l/h - 75cm

Dripnet 1,6 l/h - 75cm



SISTEMAS ANTIDRENANTES



SISTEMAS ANTIDRENANTES

Solución:



VALVULAS ANTIDRENANTES

» Utilización de las válvulas DNL

» *Instalación de las válvulas DNL al principio del lateral:*

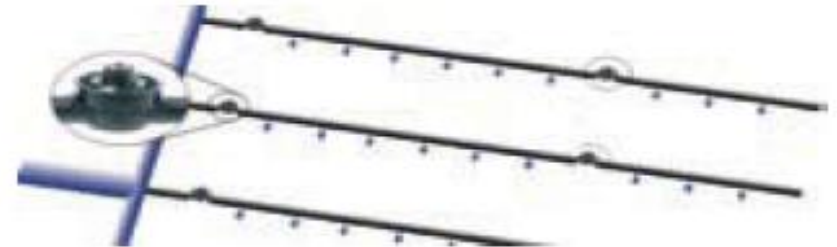
A través de esta instalación, se previene/reduce el volumen de agua drenada desde la tubería de distribución (conducción secundaria) a los laterales. La válvula DNL a escoger dependerá de la topografía del terreno.

La máxima diferencia de altura de la tubería de distribución con que se utilizará un dispositivo antigoteo será de 8 m. Más allá de esa altura, la eficacia de la prevención del drenaje será parcial.

» *Instalación de las válvulas DNL en diferentes puntos a lo largo del lateral:*

Con esta instalación, la válvula DNL actúa al final del turno de riego, desconecta los segmentos del lateral unos de otros y genera puntos de drenaje a lo largo del mismo (en lugar de hacerlo sólo en la parte más baja).

Combinando adecuadamente goteros con las válvulas DNL se puede conseguir un sistema de riego totalmente antidrenante.



Color	Presión de cierre (bar)	Presión de apertura (bar)
Rojo	0.2	0.8
Negro	0.4	1.2
Marrón	0.8	1.6

TIPOS DE INSTALACIÓN

Superficial



Subterráneo



Suspendido



SUPERFICIAL

Ventajas

- Fácil de Instalar
- Visible

Desventajas

- Demanda un control químico de las malezas
- Daños mecánicos y de animales.

Tecnología

- Lateral de riego con goteros integrados autocompensante



Ventajas

- Visible y fácil de controlar
- Permite control mecánico de malezas

Desventajas

- Costes de instalación y del alambre

Tecnología

- En pendiente $< 25\%$: Tubería con goteros integrados autocompensantes
- En pendiente $> 25\%$: Gotero botón autocompensado



TIPOS DE RIEGO SUBTERRÁNEO



RIEGO SUBTERRANEO

Instalación, cercano a cepas:



- A una distancia de 40-50 cm de la hilera de cepas –
Nunca bajo la rodera del tractor !!!
- A una profundidad de 25-40 cm
- Puede ser implementado desde el primer año de la plantación.

RIEGO SUBTERRANEO

Instalación, entre hileras:



Enterrado a 25-50 cm de profundidad

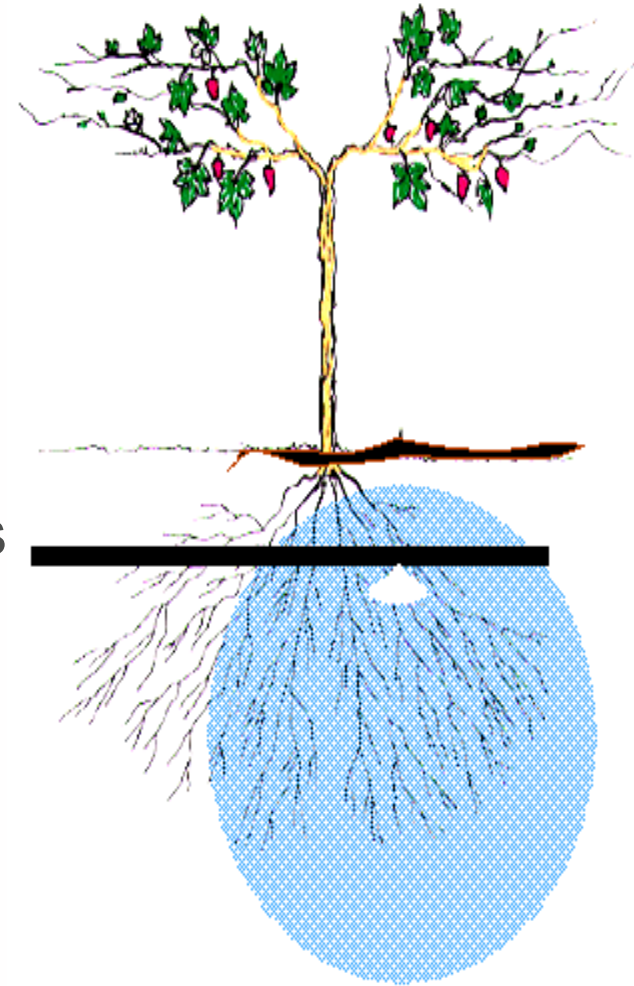
Nunca bajo las roderas de la maquinaria agrícola.

Es posible desde la segunda o tercera temporada de cultivo.

SUBTERRÁNEO

Ventajas

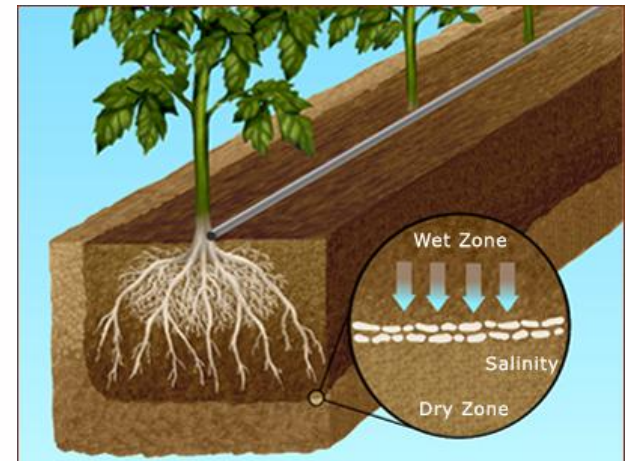
- Protegido de los daños físicos.
- No hay evaporación.
- Disminuye mas el crecimiento de malas hierbas
- Aplicación mas eficiente de agua y fertilizantes. Importante para P.
- Incentiva la creación de un sistema radicular más profundo.



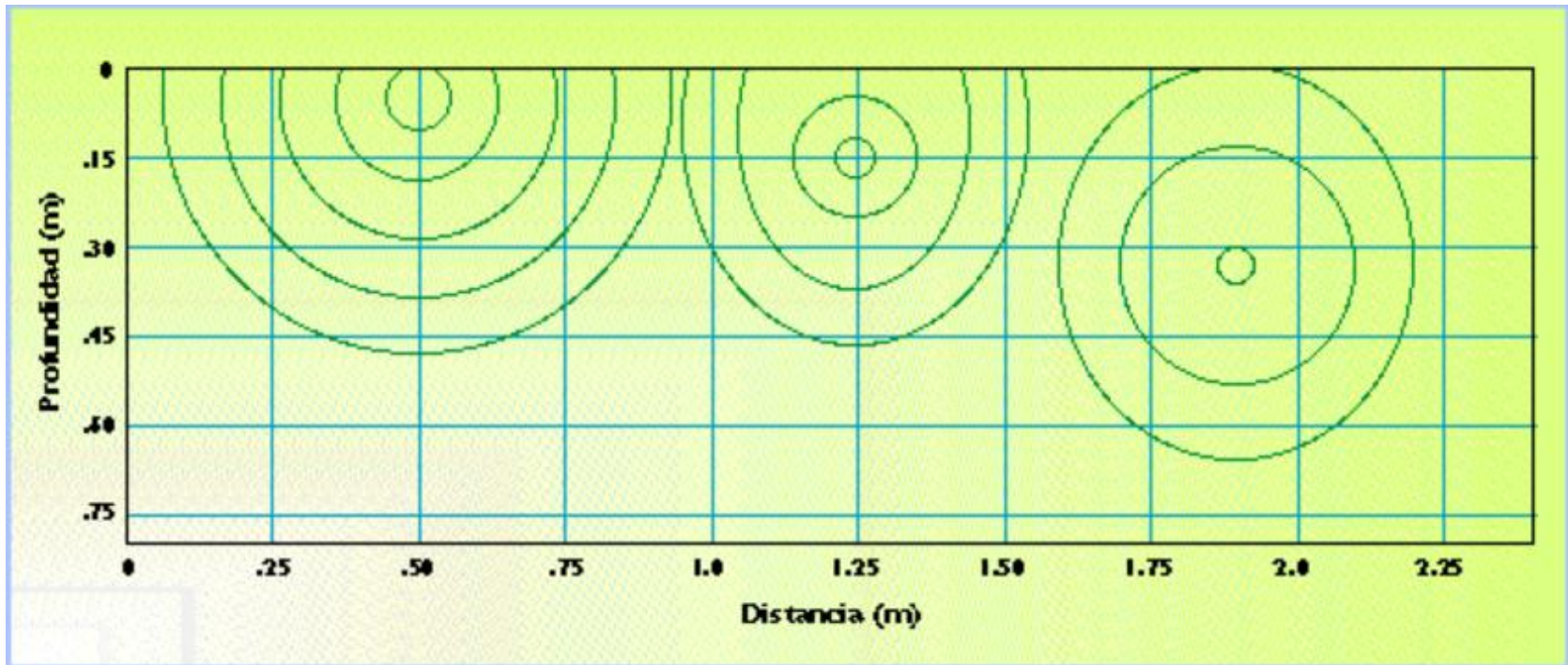
SUBTERRANEO

Desventajas

- “Invisible” - dificulta el acceso si necesitara reparaciones.
- El ambiente subterráneo demanda una atención y tecnologías específicas.
- **No** enterrar en suelos con pizarra.
- **No** enterrar si regamos con agua muy calcárea.



PROFUNDIDADES DE ENTERRADO



RIEGO SUBTERRANEO

Diseño: Recomendaciones generales.

- No diseñar sectores muy grandes. A menor tamaño:
 1. Manejo mas preciso. (Tipos de suelo, etc)
 2. Menor tiempo de llenado del sistema. Mas uniformidad.
- Ubicar las electroválvulas en la parte alta de los sectores, si es posible en un punto medio.
- No usar goteros antidrenantes y tener previsto el drenaje del sistema. Evitar el efecto llamada.

RIEGO SUBTERRANEO

Manejo:

- Evitar el “efecto llamada”.



DISTRIBUCION DE LAS RAICES



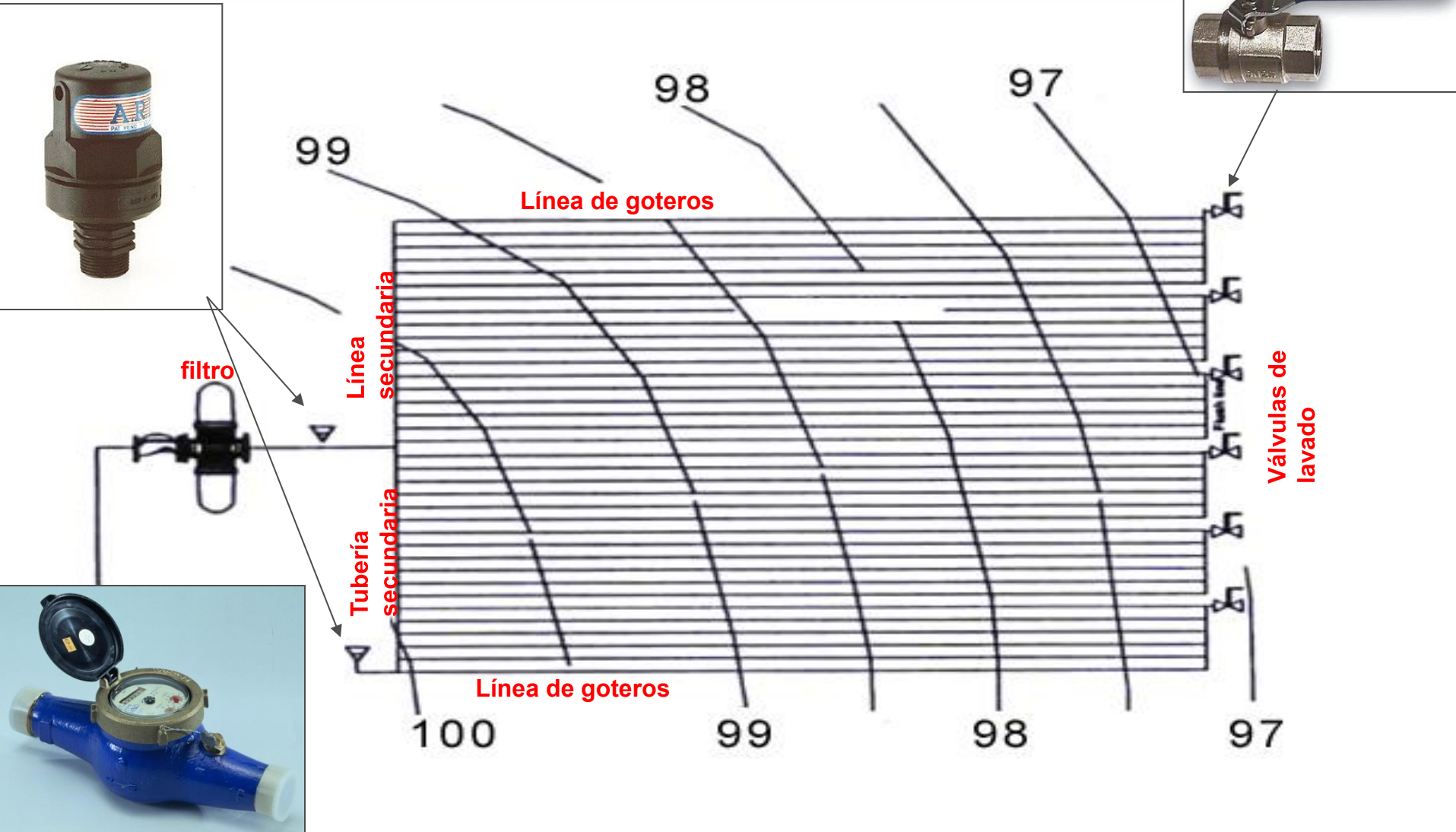
RIEGO SUBTERRANEO

Instalación, siempre:

- Rellenar con el mismo suelo.
- Compactar.
- Realizar un subsolado, si hay presencia de piedra o roca.
- No se recomienda en suelos de pizarra.



Diseño: Componentes.



RIEGO SUBTERRANEO

Material: Goteros

- Autocompensantes
- Resistentes a la obturación
- **Con mecanismos anti-succión**
- **Protecciones antiraíces, físicas o químicas**

"CU>98"



RIEGO SUBTERRANEO

Material: Goteros Anti-sifón.



RIEGO SUBTERRANEO

Mantenimiento: Tratamientos preventivos

- Presencia de materia orgánica:
Tratamientos con cloro.
Tratamientos con H2O2. (Recomendado)
- Problemas de cal:
Tratamientos con ácido.
Ac. Nítrico preferentemente.
- Posible intrusión de raíces.
Treflan (trifluraline) prohibido en Europa
Pendimetalina: Autorizado

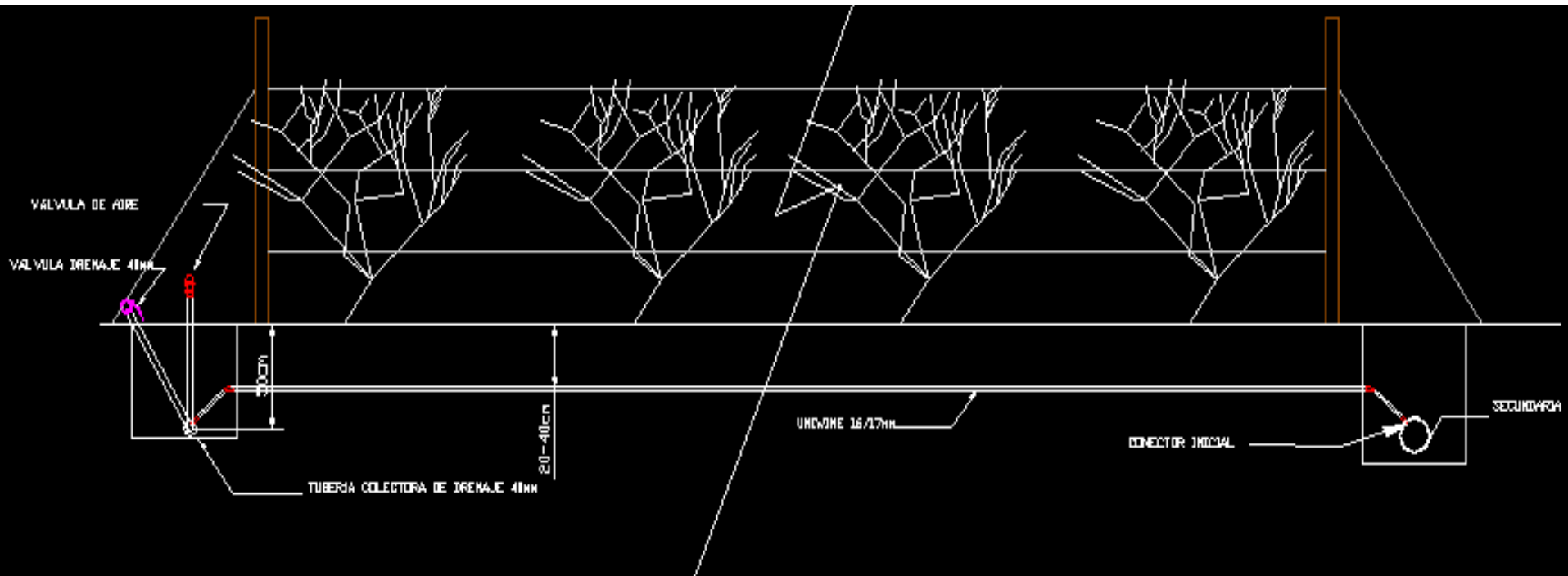
RIEGO SUBTERRANEO

Mantenimiento: Lavado de laterales



Velocidad mínima recomendada: 0,4 m/s

Diseño: Válvulas de lavado.



VÁLVULAS



RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

- En la parte alta.
- En agrupaciones.
- Integrado en la línea.



TIPOS DE VÁLVULAS

Las válvulas se utilizan para abrir/cerrar y regular el riego de diferentes parcelas.

Pueden ser:

- **Válvulas manuales.**
- **Válvulas hidráulicas.**
- **Válvulas eléctricas (electroválvulas).**

VÁLVULAS MANUALES



**Válvula
Mariposa**



**Válvula
Compuerta**



**Válvulas
Motorizadas**

VÁLVULAS HIDRAÚLICAS



VÁLVULA HIDRAULICA REDUCTORA DE PRESION



Válvula hidráulica

+



Piloto reductor

=



FIG. 2

Válvula hidráulica
reductora de presión



ELECTROVÁLVULAS



Válvula hidráulica



Solenoid



electroválvula



AQUATIC DC

AQUATIC AC

Sección de cable (mm²)	Máxima distancia (m)
0.5	150
1.0	240
1.5	380

Sección de cable (mm²)	Máxima distancia (m)
0.5	600
1.0	2000
1.5	5000

VENTOSAS



**TRIFUNCIONALES
o DOBLE EFECTO**

- Realizan función
cinética y automática



CINETICAS

- Eliminan el aire durante el
llenado de la instalación y lo
introducen en ella cuando se
detiene el riego.



AUTOMATICAS-PURGADORES

- Eliminan el aire
cuando la instalación
está presurizada



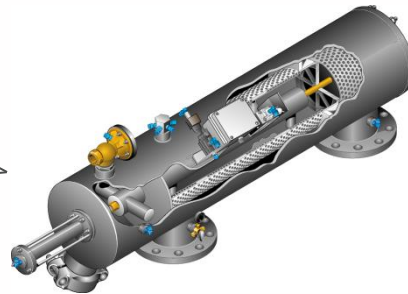
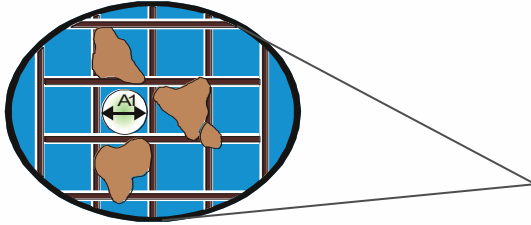






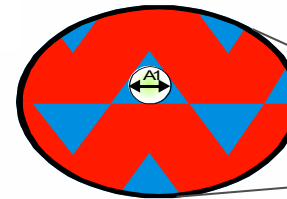
Filtración en superficie

Filtros de malla



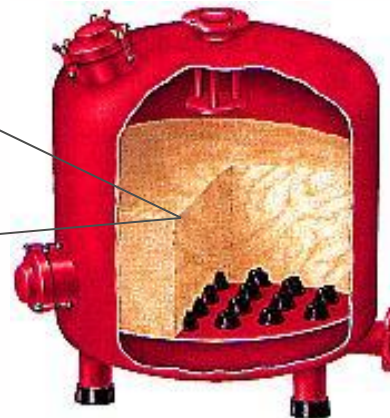
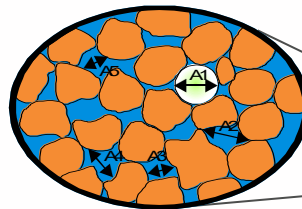
Filtración en profundidad

Filtro de anillas

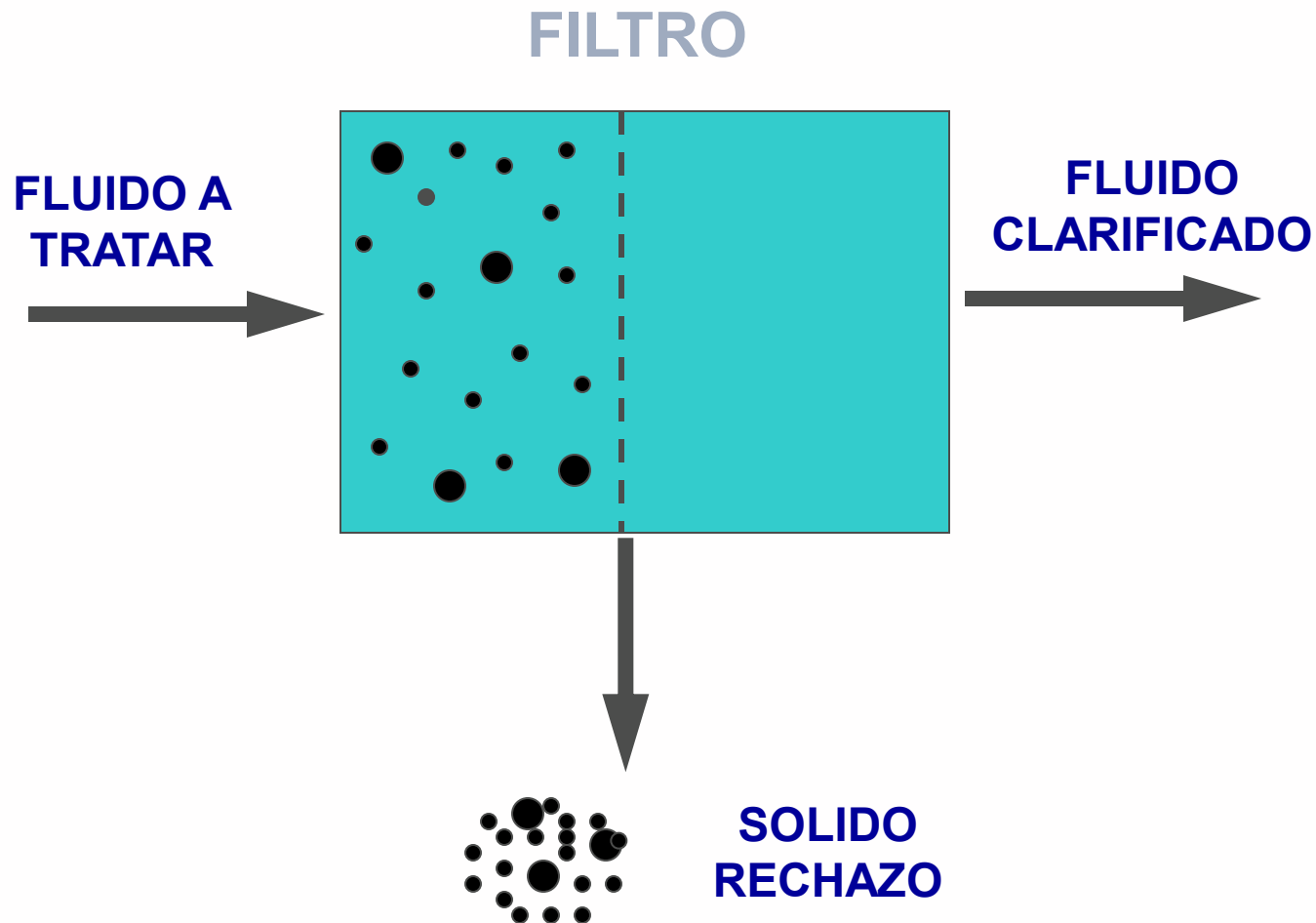


Filtración en profundidad

Filtro de arena



SEPARACIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO



**EL GRADO DE FILTRACION
DEPENDERA DEL TAMAÑO
DE ORIFICIO DE LA
BOQUILLA (aspersor,
gotero) A PROTEGER. EN
AGRICULTURA EL MAS
UTILIZADO ES EL DE**

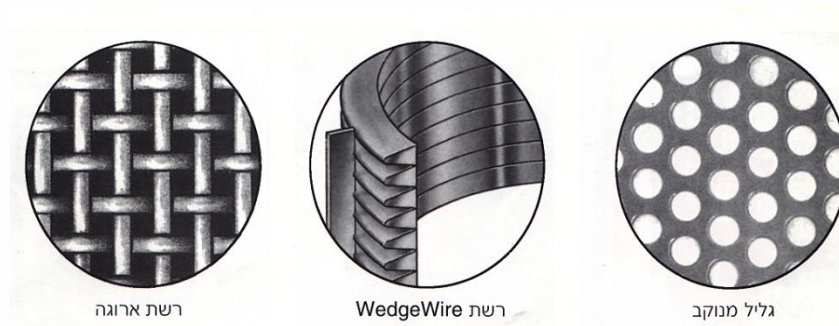
120 MESH = 130 MICRAS**

EL EMISOR DEFINE EL GRADO DE FILTRACION

En qué unidades definimos el grado de filtrado ??

1.- En MESH

El mesh es la cantidad de orificios por pulgada lineal.

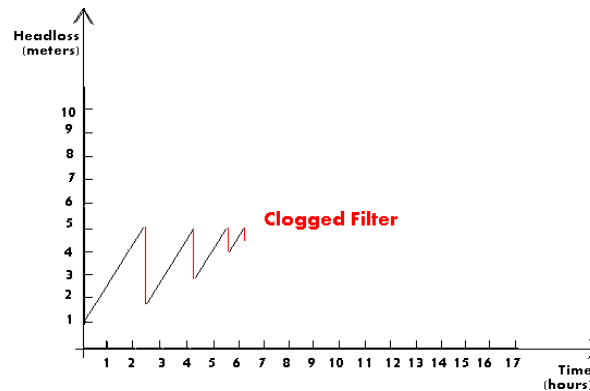
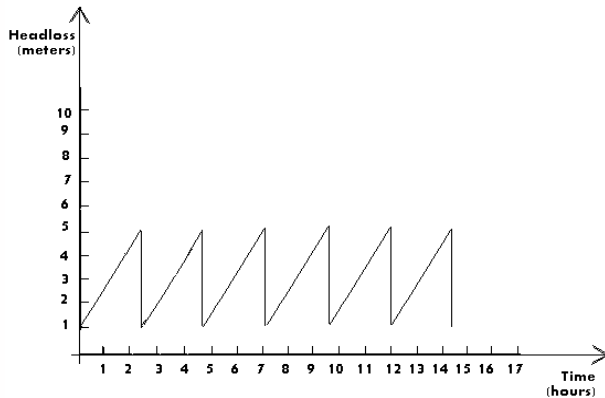
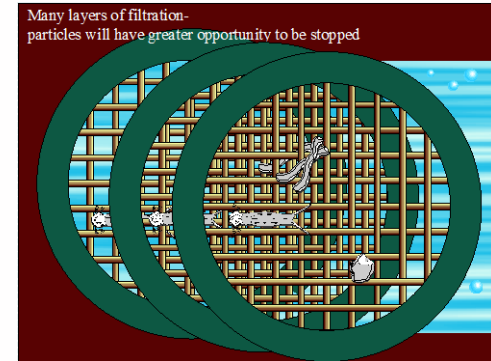


2.- En MICRONES (Tamaño de orificio): 1000 mic. = 1 mm

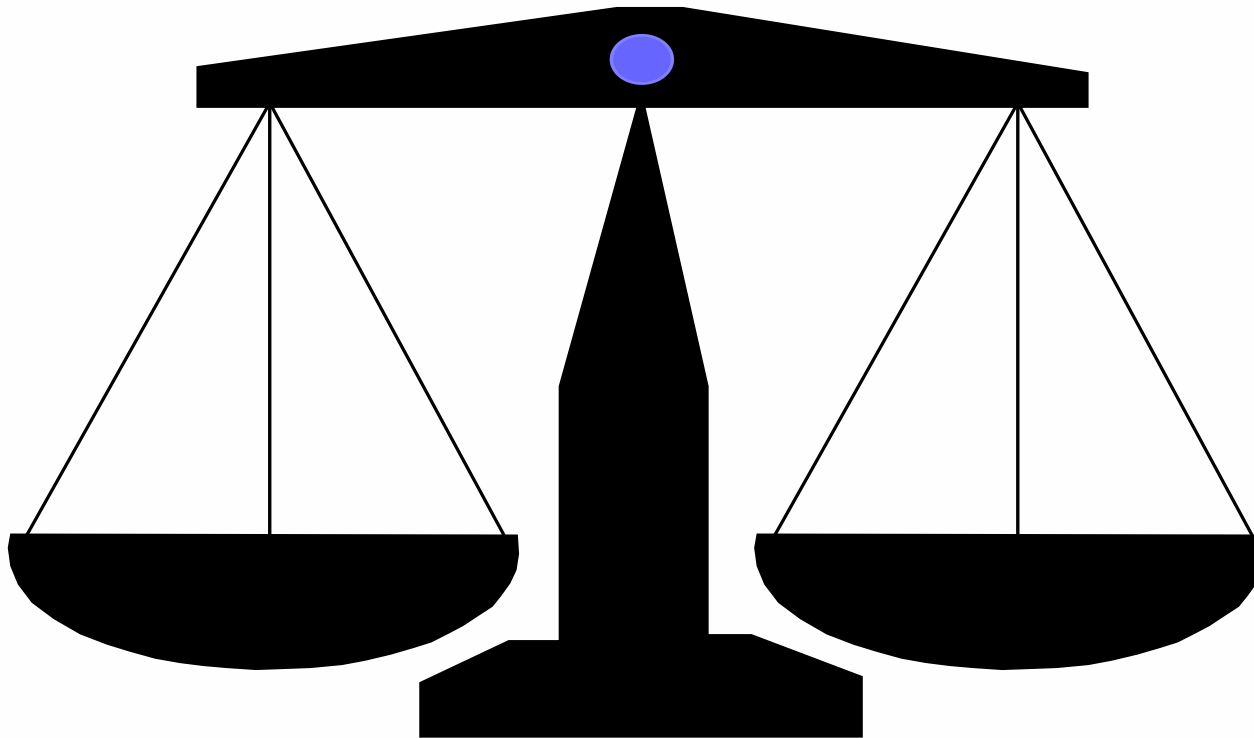
Existen dos parámetros para elegir el filtro necesario:

1. Eficiencia de separación de las partículas a retener

2. Eficiencia de retrolavar automáticamente y mantener ciclos constantes



EFICACIA FILTRACIÓN + LIMPIEZA



FILTROS MALLA



MANUALES

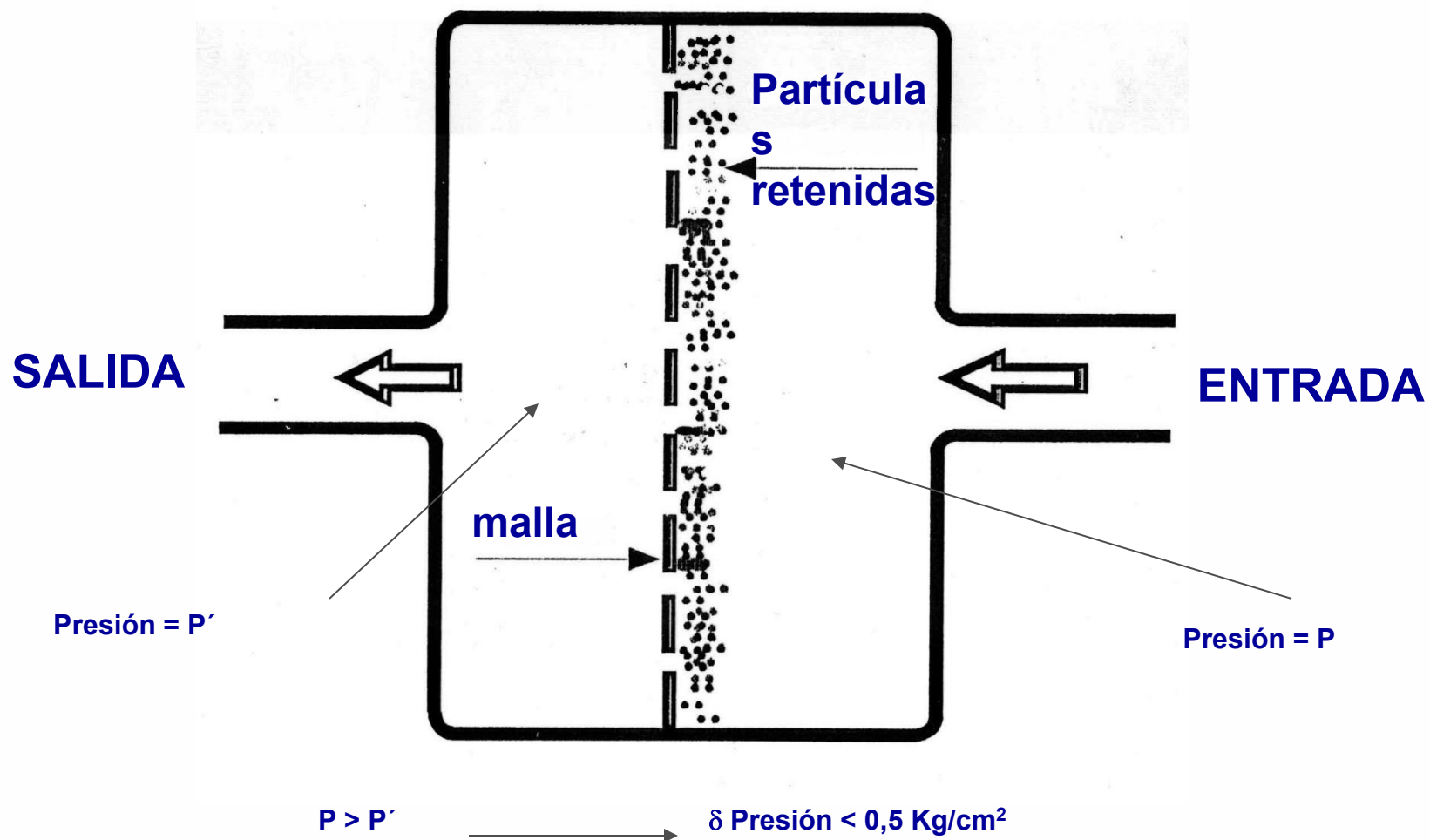


SEMIAUTOMATICOS



AUTOMATICOS

TIPO DE FILTRO	FILTROS DE MALLA
TIPO DE FILTRACIÓN	EN SUPERFICIE
EFICIENCIA FILTRACIÓN	BAJA (único punto de corte)
EFICIENCIA RETROLAVADO	ALTA (BOQUILLAS SUCCIÓN / cepillos)
DURACIÓN CICLOS LAVADO	CORTO (de 30" a 1 ½')
TIPOLOGIA	FILTROS PRESURIZADOS HIDRÁULICOS / ELECTRICOS
¿CORTE DEFINIDO?	SÍ (50 a 3 mm, 130 micras)

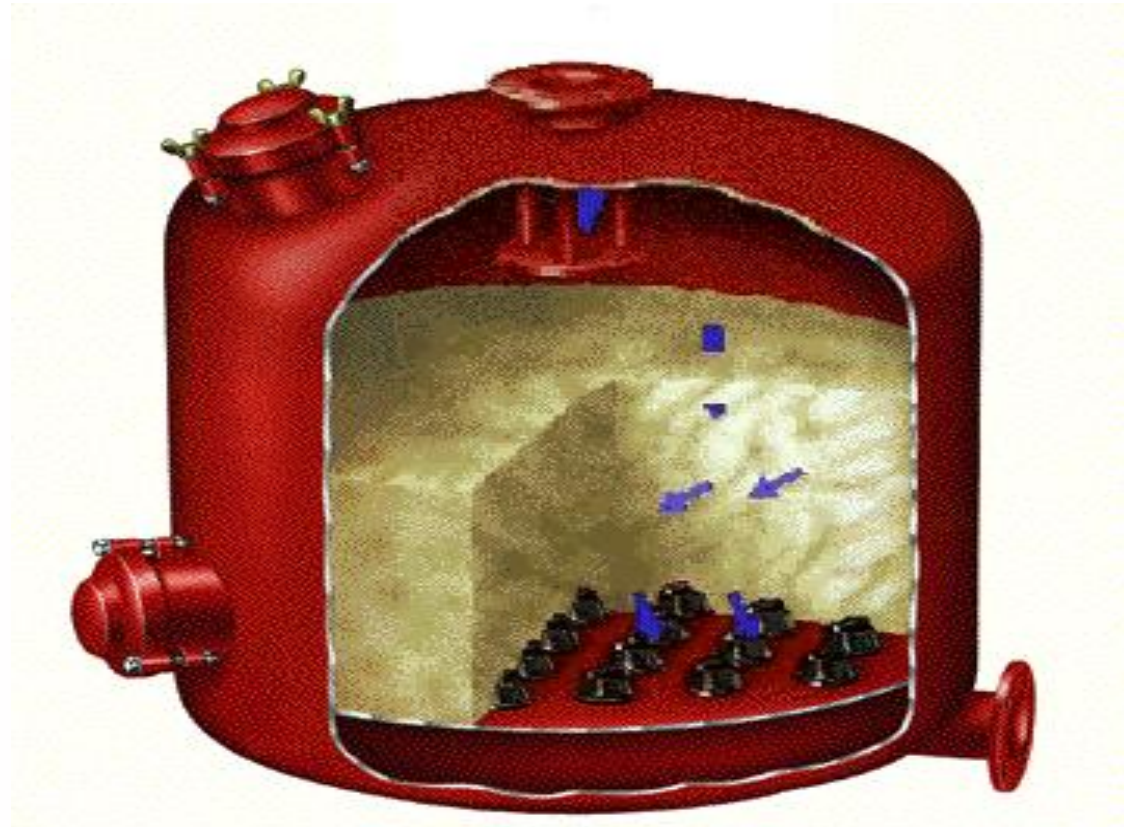
ESQUEMA FILTRO MALLA

FILTRACIÓN ARENA

FILTRO DE ARENA

El filtro de gravas es un tanque que contiene aproximadamente 16'' de volumen de gravas (partículas de entre 1 a 2 mm) que filtran los sólidos reteniendolos por: **carga eléctrica, fricción y diferencia de tamaño.**

ES RECOMENDABLE CUANDO TENEMOS UN AGUA CON MUCHO CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA



TIPO DE FILTRO	FILTROS DE ARENA
TIPO DE FILTRACIÓN	EN PROFUNDIDAD
EFICIENCIA FILTRACIÓN	BUENA (reducción de turbidez)
EFICIENCIA RETROLAVADO	BAJA (formación caminos preferenciales)
DURACIÓN CICLOS LAVADO	LARGA (de 3 a 10-15 minutos)
TIPOLOGIA	FILTROS ABIERTOS / CERRADOS MONOCAPA / MULTICAPA
¿CORTE DEFINIDO?	NO

Boca
servicio

Boca llenado

ENTRADA

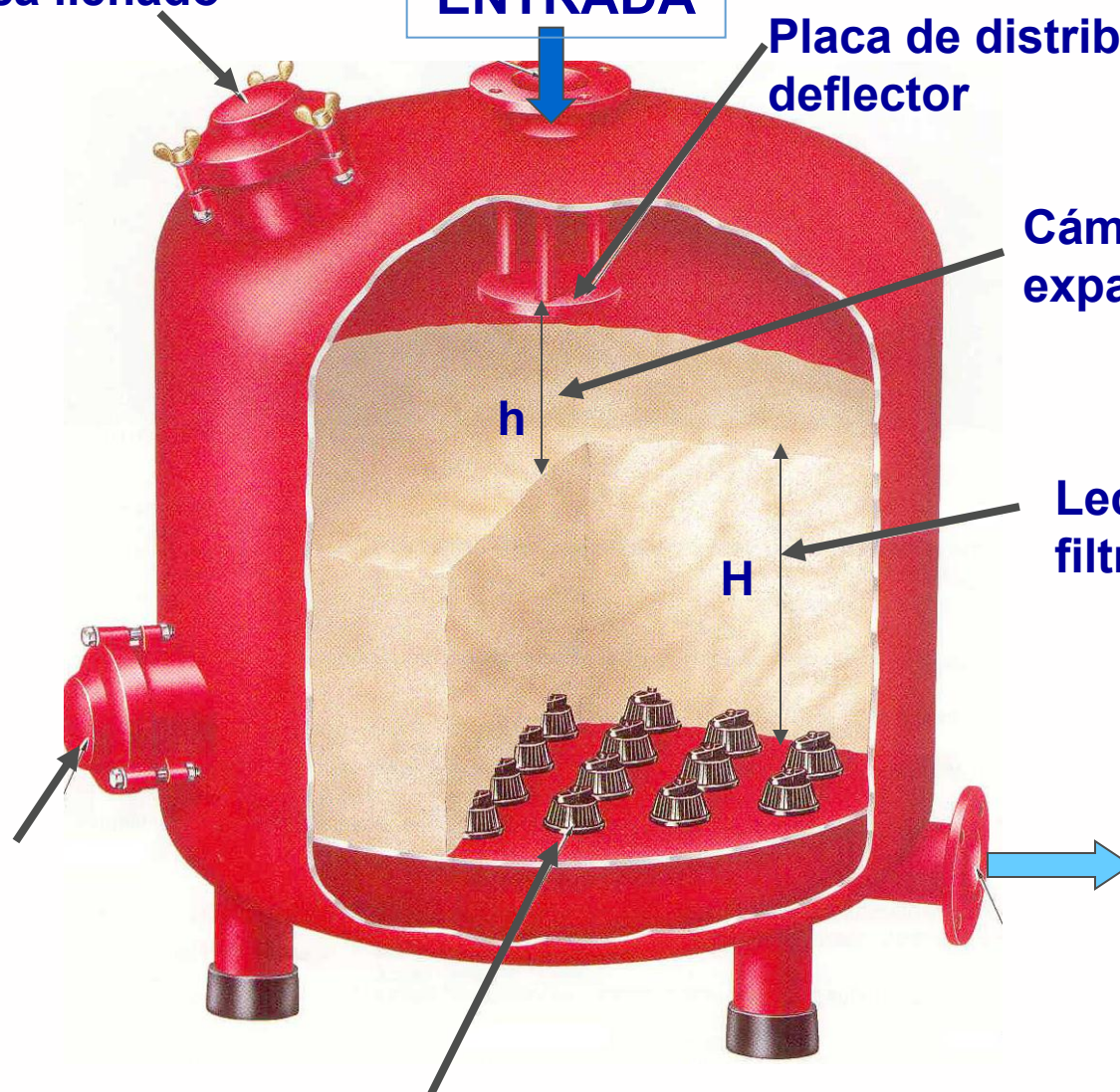
Placa de distribución -
deflector

Cámara de
expansión

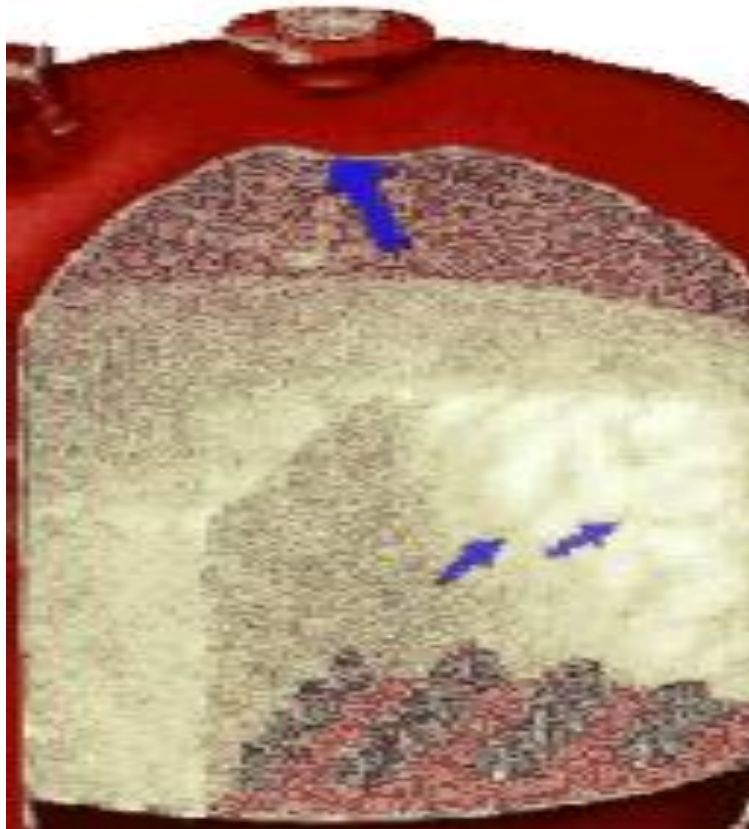
Lecho
filtrante

SALIDA

Crepinas

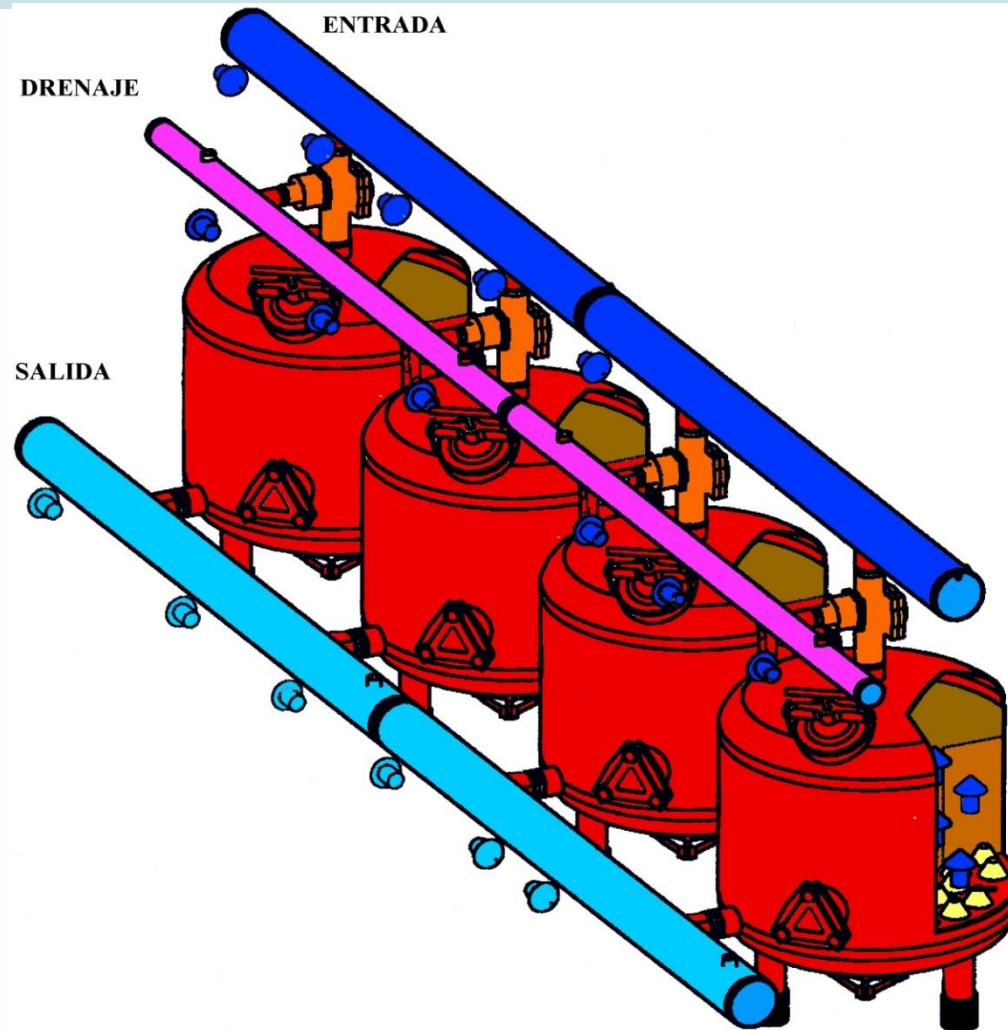


FILTRO DE ARENA

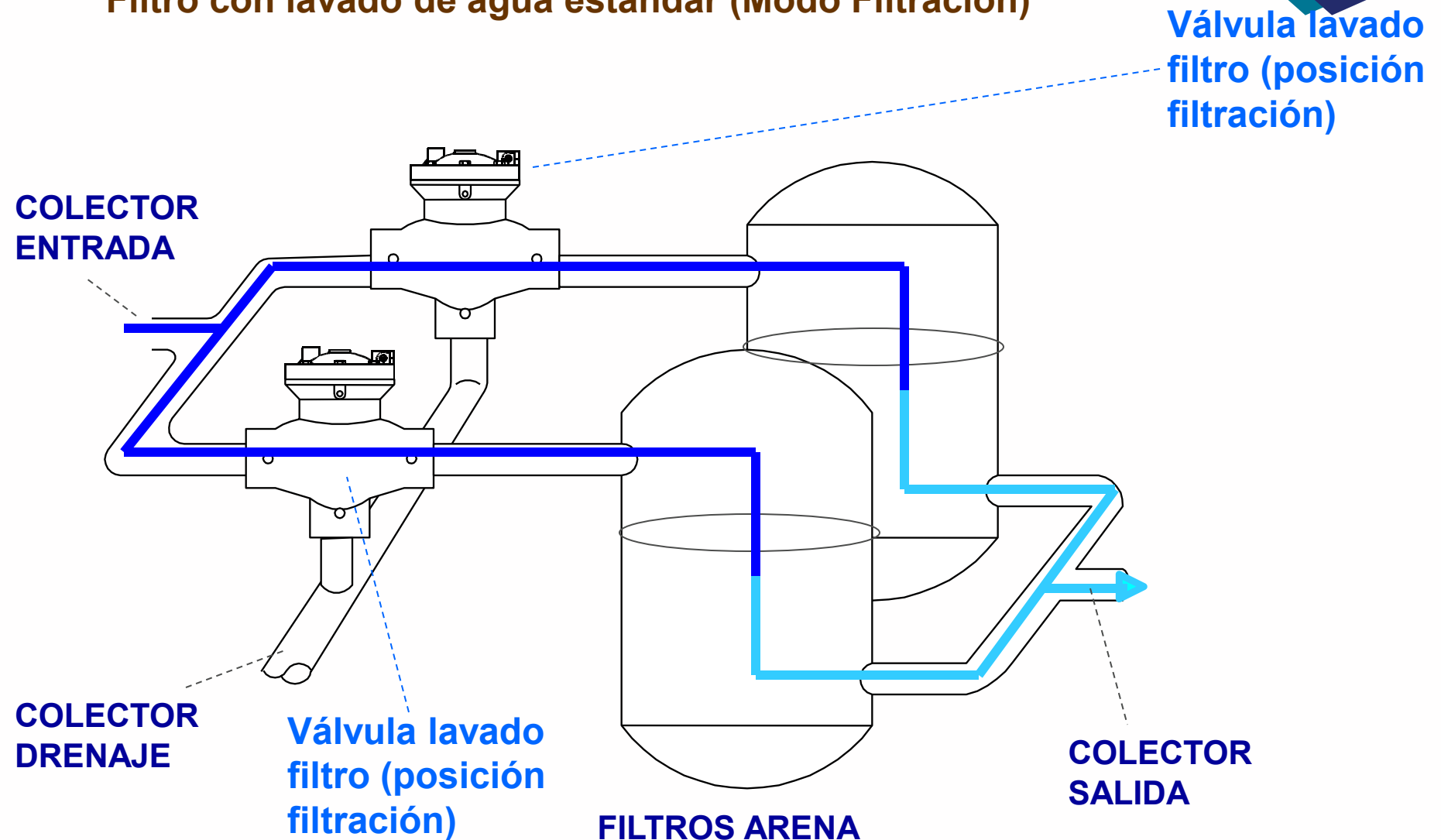


El tiempo y la energía necesarias para retrolavar los filtros de gravas son altas y caras.

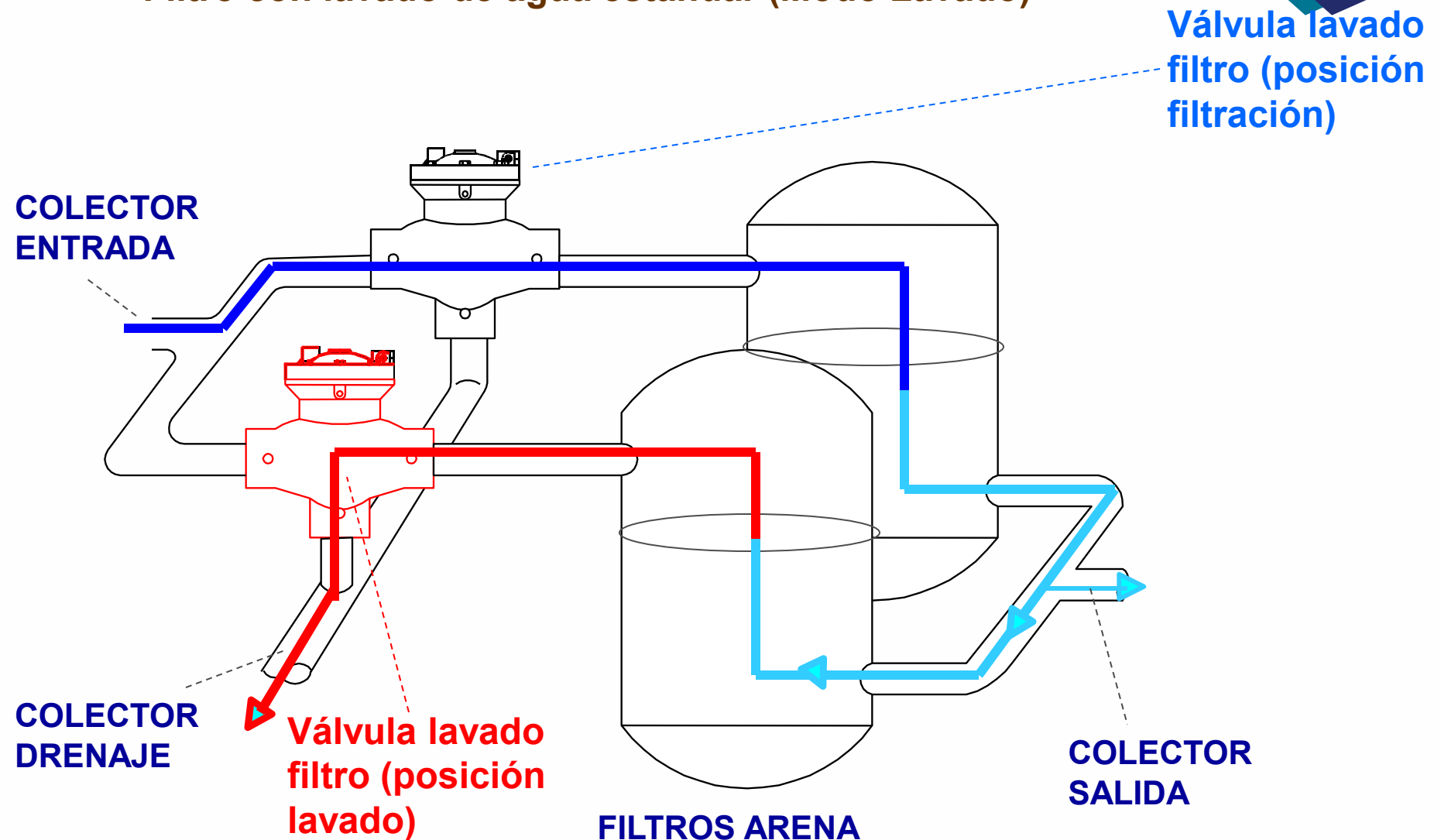
La limpieza de varios niveles de gravas aglomeradas es problemática, en algunos casos...imposible.



Filtro con lavado de agua estándar (Modo Filtración)



Filtro con lavado de agua estándar (Modo Lavado)



FILTRACIÓN ANILLAS



BATERIAS DE FILTROS AUTOMATICOS

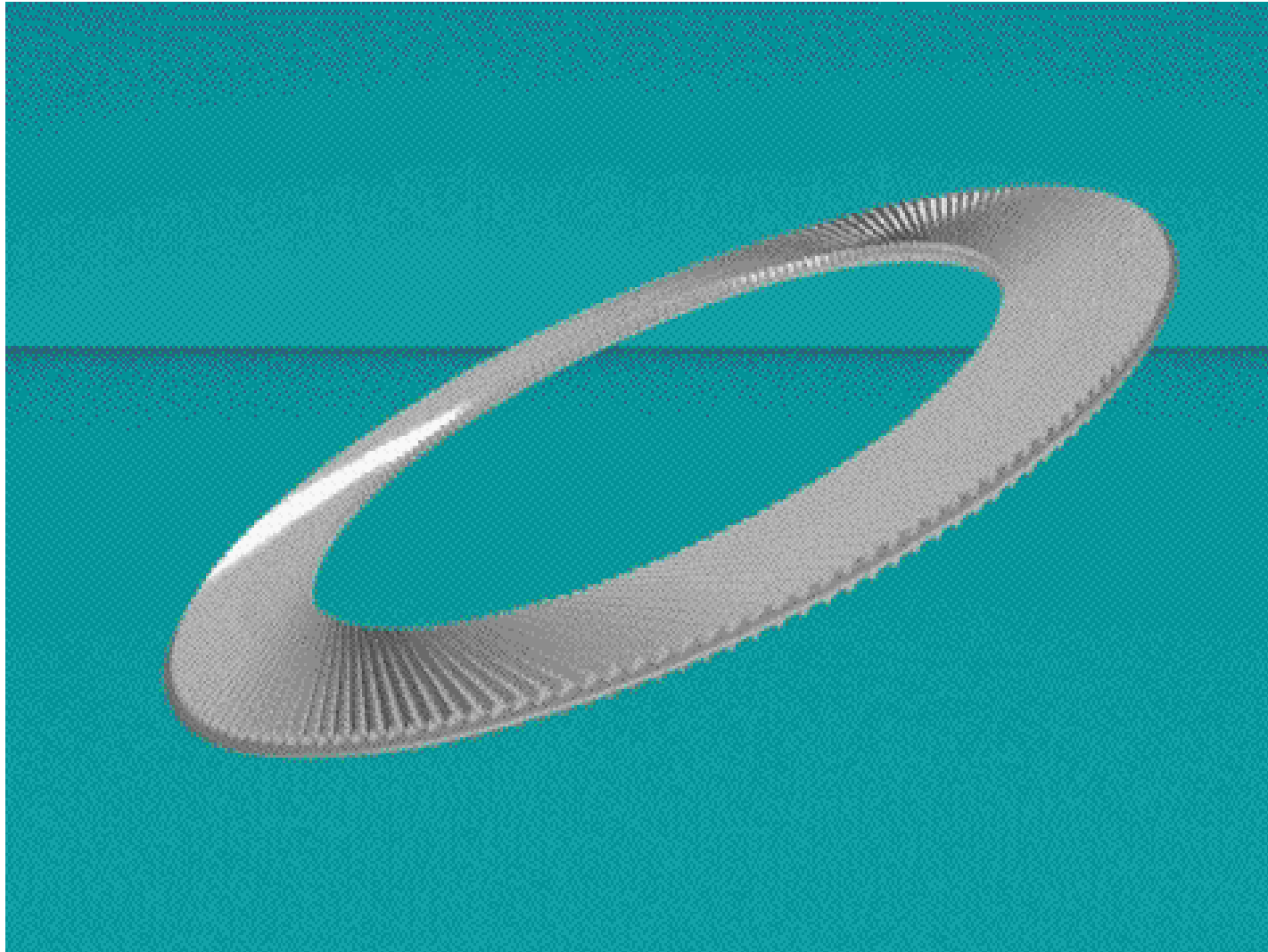


**L.C.E. (CONTRALAVADO A
BAJA PRESION – 1,5 bar)**



**CONTRALAVADO ESTÁNDAR
A 2,8 bar DE PRESION**





TIPO DE FILTRO	FILTROS DE ANILLAS
TIPO DE FILTRACIÓN	EN PROFUNDIDAD
EFICIENCIA FILTRACIÓN	BUENA
EFICIENCIA RETROLAVADO	ALTA
DURACIÓN CICLOS LAVADO	CORTO (de 15 a 30")
TIPOLOGIA	MANUALES / AUTOMÁTICOS (SKSK)
¿CORTE DEFINIDO?	SÍ (20-400 micras, 130 micras)

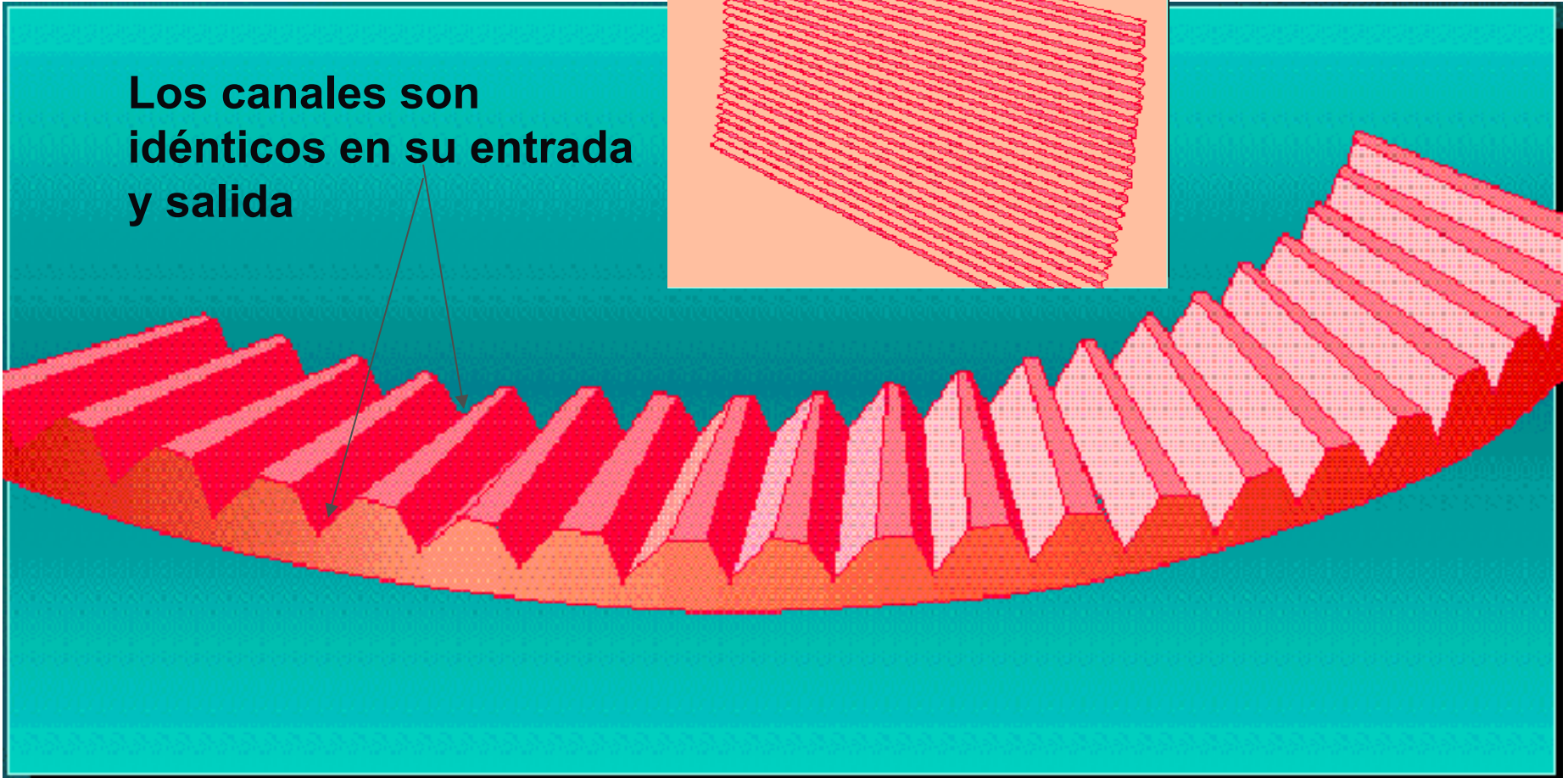
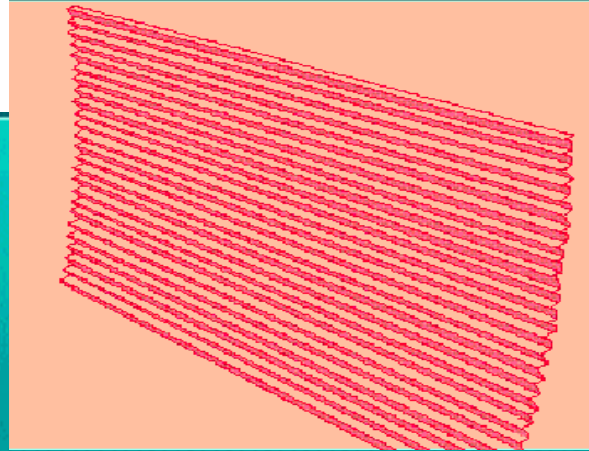
Principio de filtración de discos

Discos de filtración Arkal



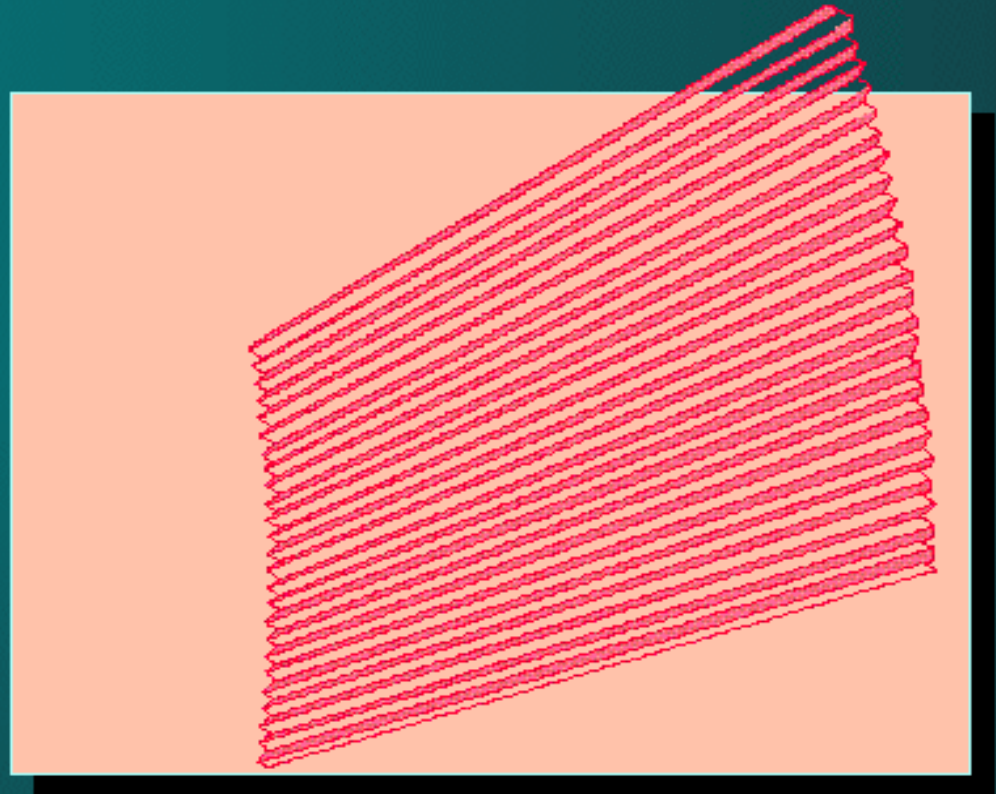
SECCION DE UN DISCO

**Los canales son
idénticos en su entrada
y salida**



Principio de filtración de discos

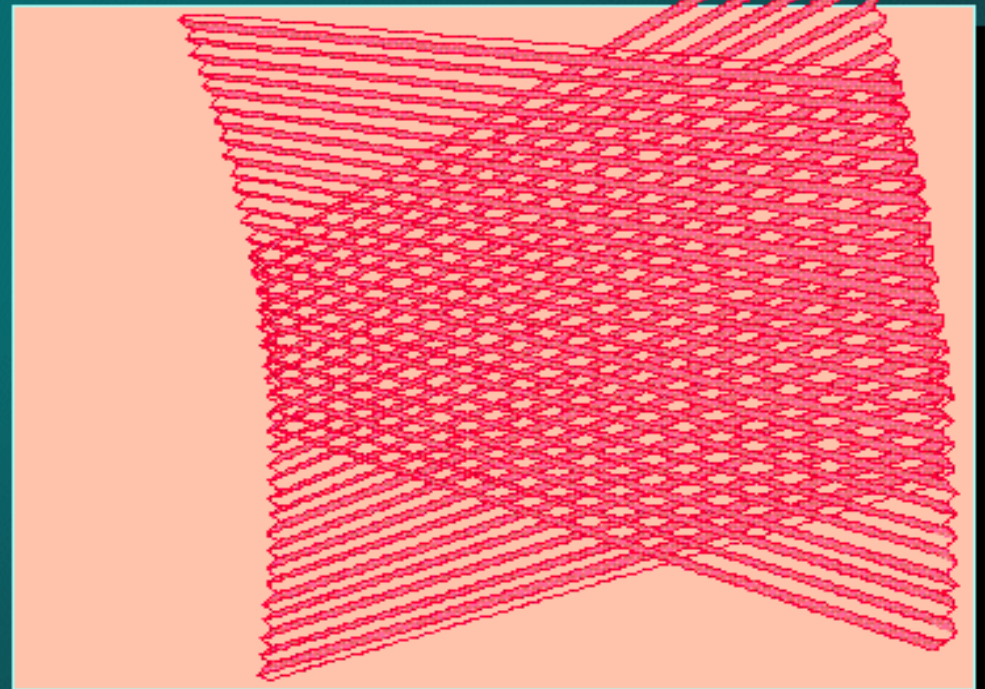
Disco filtrante



■ Sección del Disco Arkal

Principio de filtración de discos

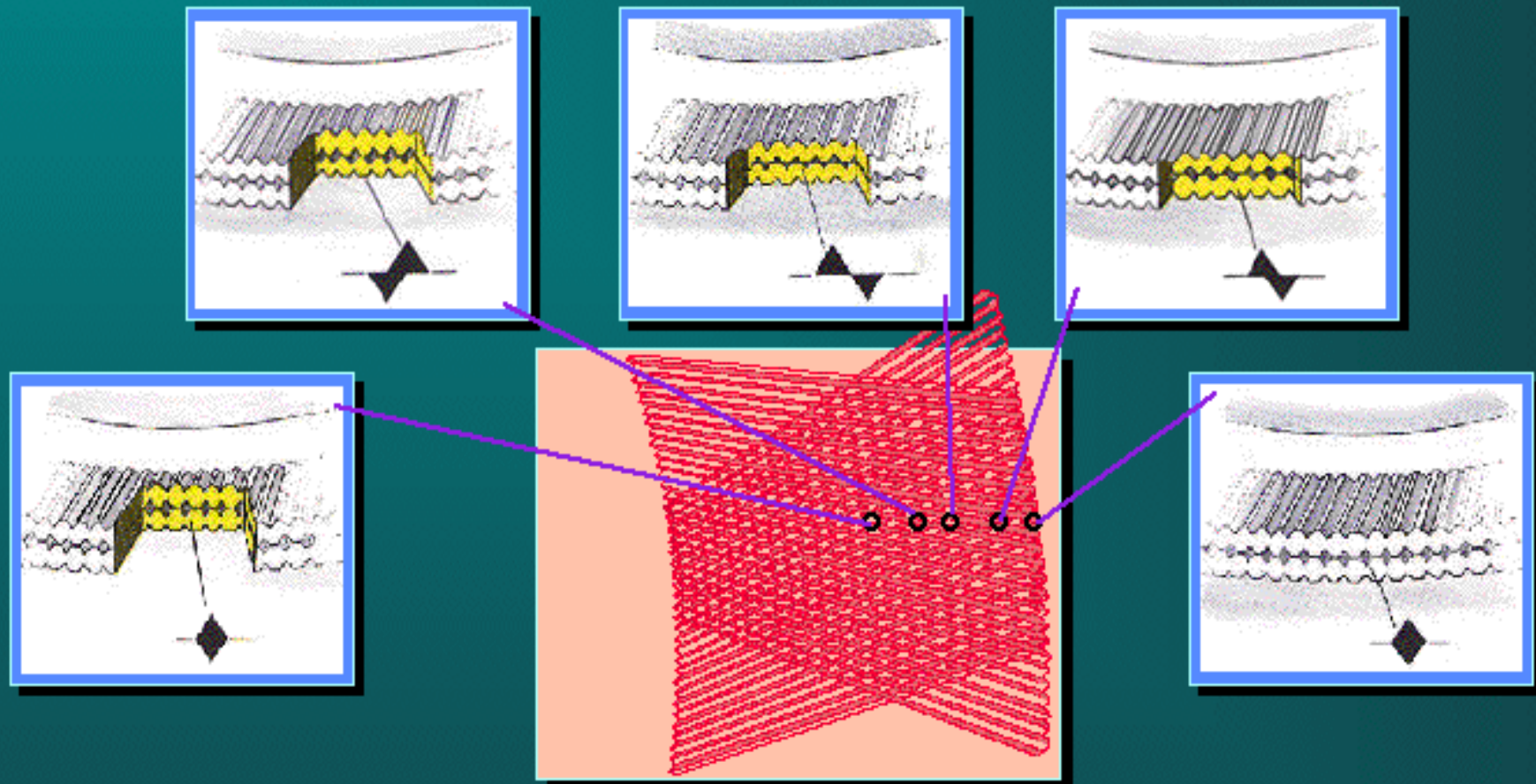
Discos de filtración Arkal



■ Dos Discos uno encima del otro

Principio de filtración de discos

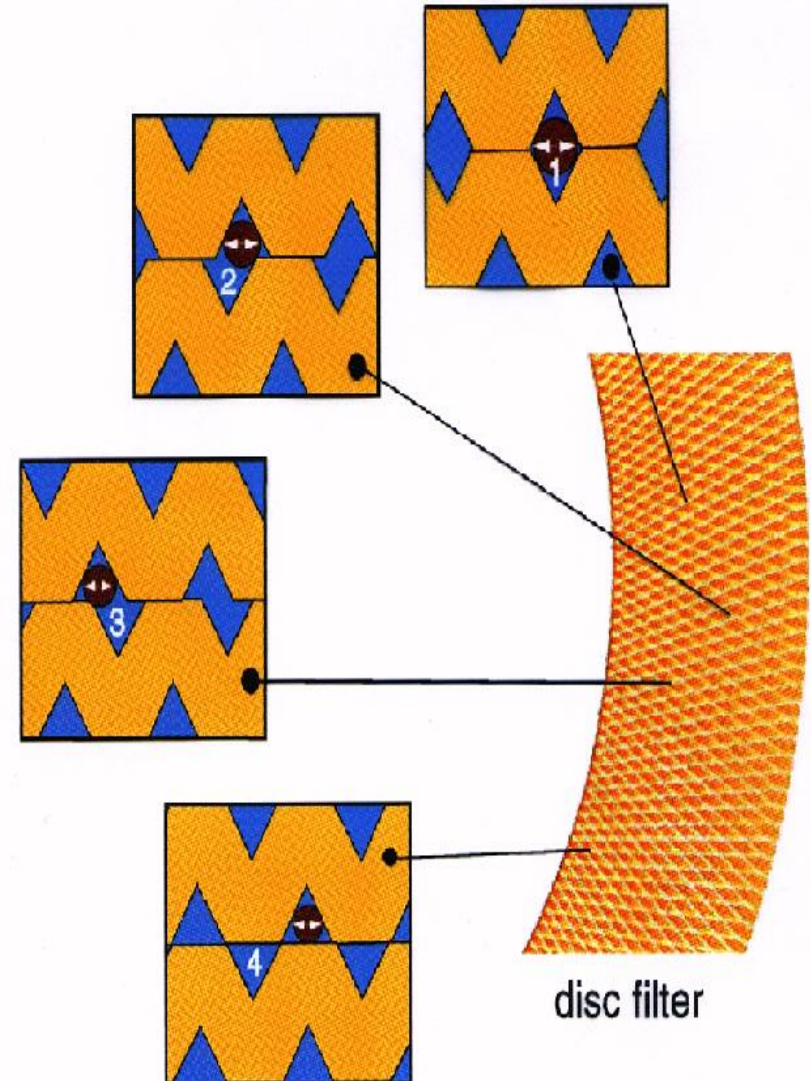
Pasaje del agua filtrada



■ 5 Pasajes en la intersección de discos

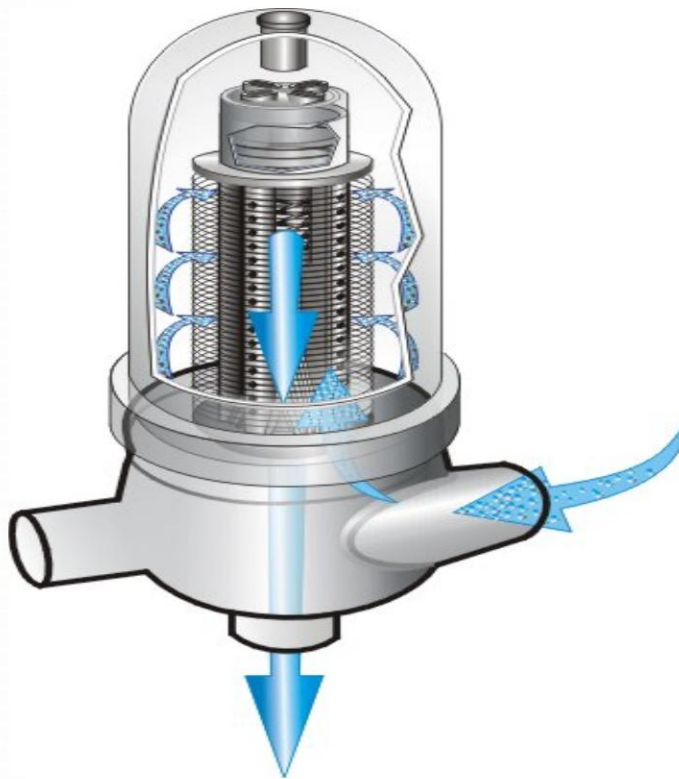
El número de intersecciones varía entre 18 a 24, dependiendo del grado de filtración ,que se desea obtener.

Estas intersecciones forman grandes cavidades, acto que genera una turbulencia en el flujo, debido a la trayectoria irregular, con gran probabilidad que las partículas sólidas queden retenidas en la próxima intersección

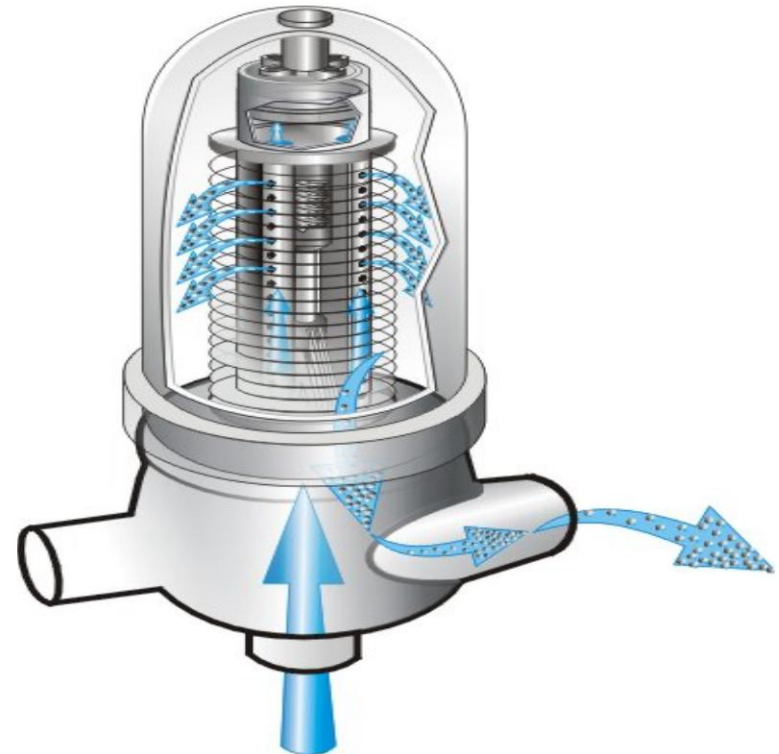


Filtrado de discos automáticos

Filtrado



Contralavado



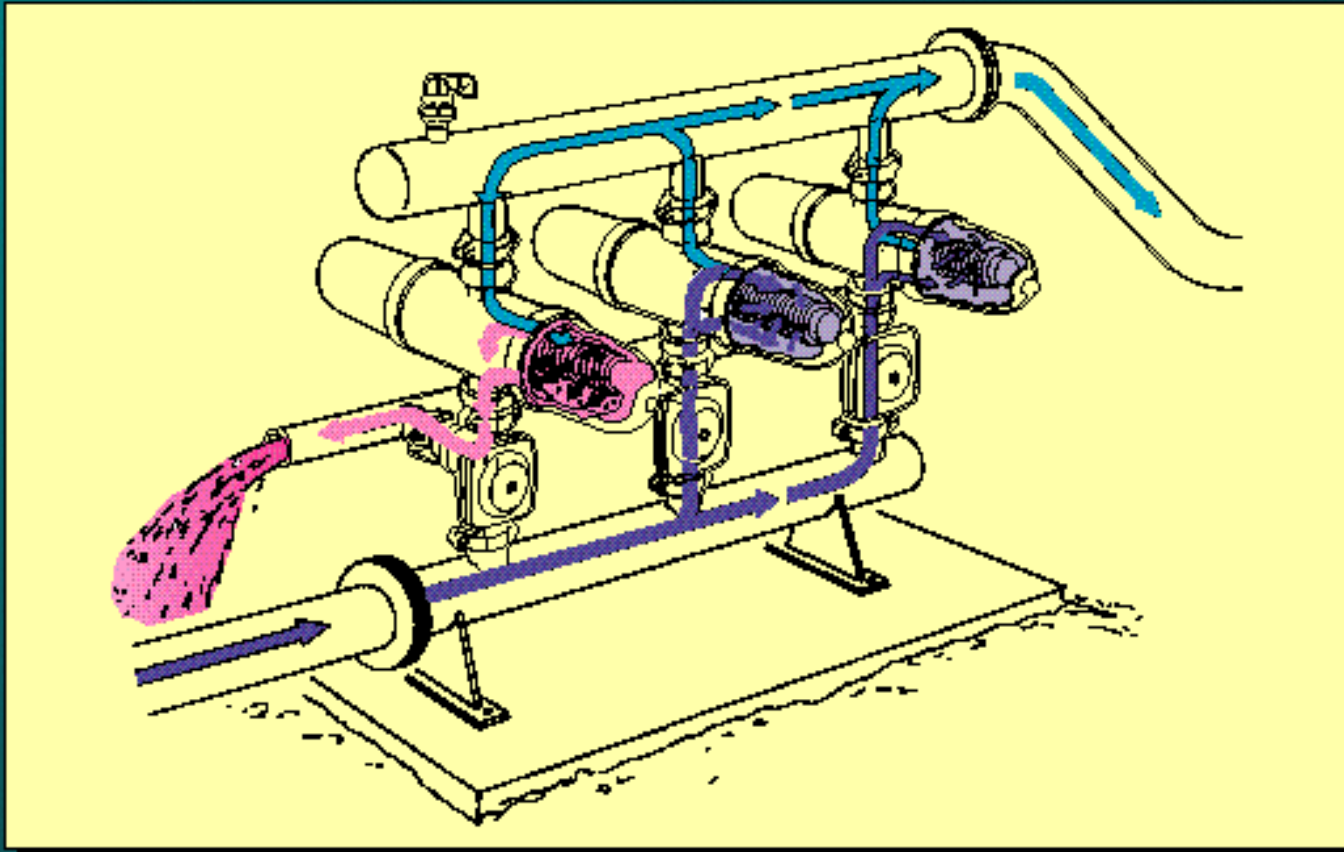
El retrolavado del sistema Spin Klin es rápido, ahorrando agua, tiempo y energía.



La limpieza de niveles de discos entreabiertos es simple y efectiva

Sistemas automáticos Spin Klin

Baterías Spin Klin 3"



■ 1 filtro en estado de retrolavado

BOMBAS



VERTICALES

- Para instalaciones de funcionamiento continuo
- Altura de aspiración mayor de 5-6mca
- 25-30% más caras que las sumergibles y horizontales



SUMERGIBLES

- Bombeo de pozos
- Alturas de aspiración pequeñas (menores de 5mca).



HORIZONTALES

- La parte hidráulica está fuera del agua → Hay que garantizar cebado (bomba de cebado).
- Para pequeñas instalaciones y rebombes

DOSIFICADORES DE ABONO



Dosificadores Hidráulicos



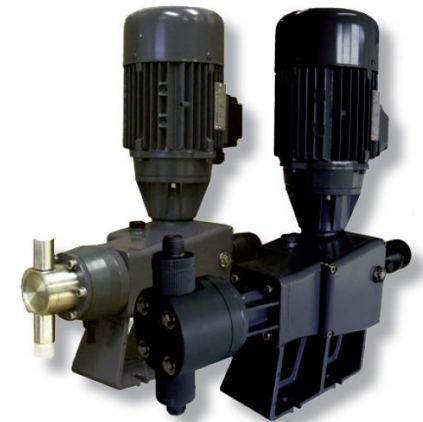
Modelo F 3/4"



Bombas Eléctricas

BOMBAS DOSIFICADORAS ELECTRICAS

- Alimentación eléctrica monofásica o trifásica.
- Posibilidad regulación cantidad de fertilizante independientemente de la presión del agua.
- Modelo pistón o diafragma.
- Opción de pistón en acero inoxidable AISI 316L o cerámico en (modelo pistón)
- Opción de cabezal en acero inoxidable AISI 316L o plástico (PVC o PVDF)
- Principio de funcionamiento; en cabezal se aloja un pistón o diafragma (según modelo P o D) que en fase de retroceso crea un vacío que permite la entrada de fertilizante en el cabezal. En la fase de avance el líquido comprimido abre la válvula de impulsión e inyecta el líquido.



ACCESORIOS

Soplantes

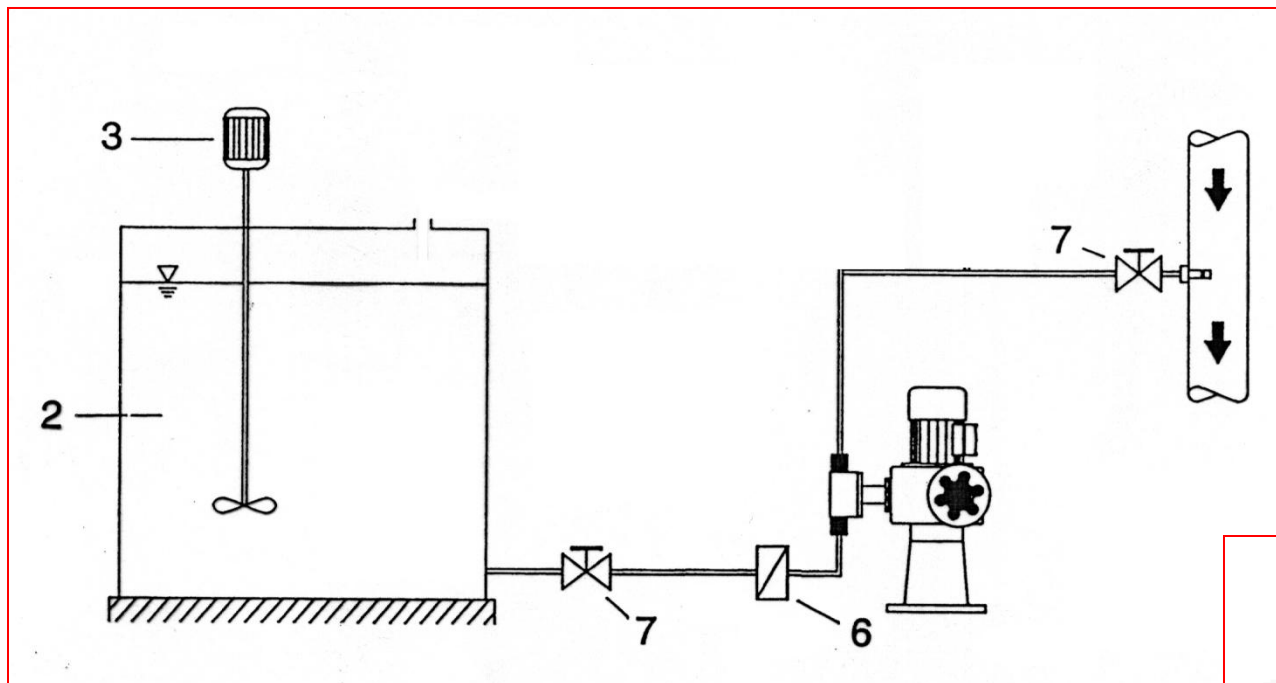


Agitadores

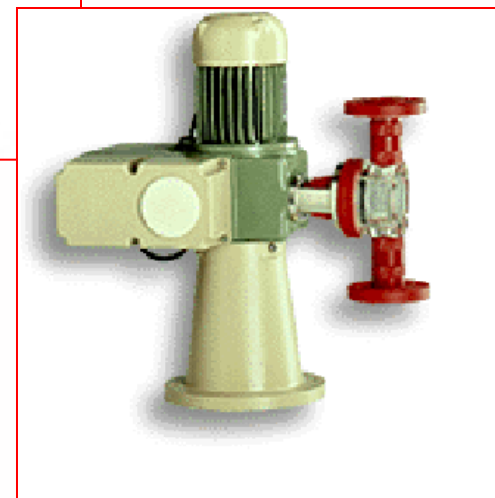


**Conjuntos completos:
depósito - agitador -
bomba**





- 1. Bomba dosificadora.
- 2. Depósito dosificador.
- 3. Agitador.
- 6. Filtro para productos químicos.
- 7. Válvula manual para productos químicos.

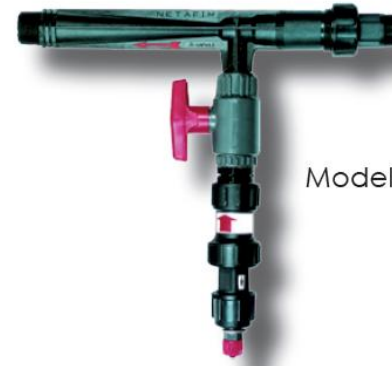


INYECTOR VENTURI

- 2 modelos principales: D 2", F 3/4".
- Sin partes móviles.
- Inyección hasta 1.800 l/h (modelo 2") y 150 l/h (modelo 3/4").
- Operación rápida y sencilla.
- Adaptable a todos los sistemas de riego.
- Materiales de alta calidad resistentes a productos químicos.



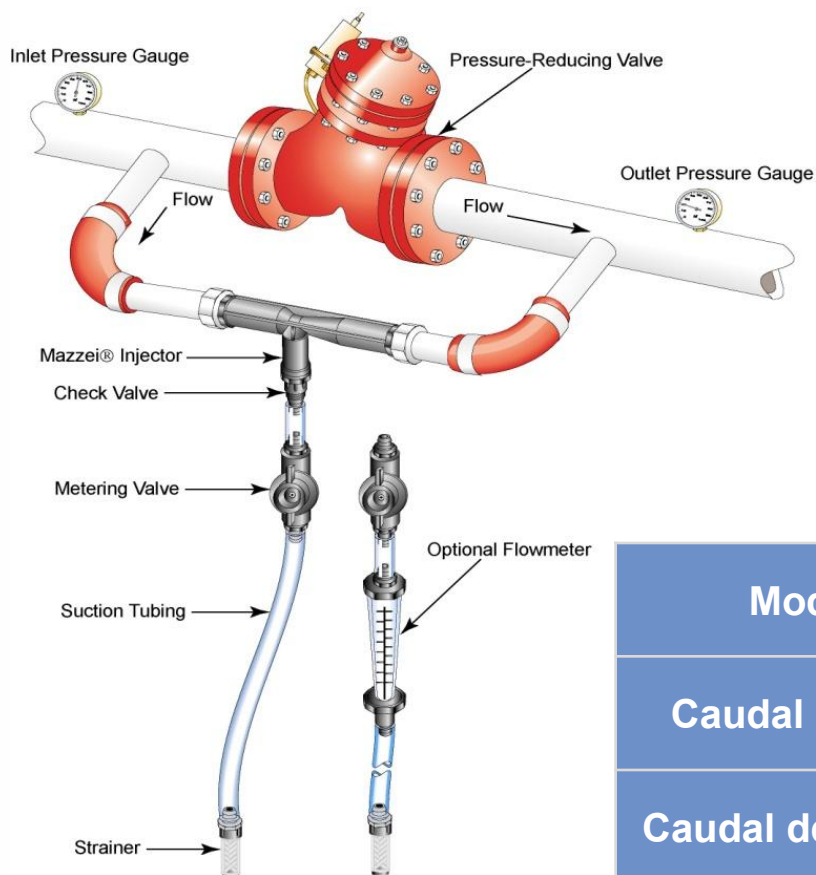
Modelo D 2"



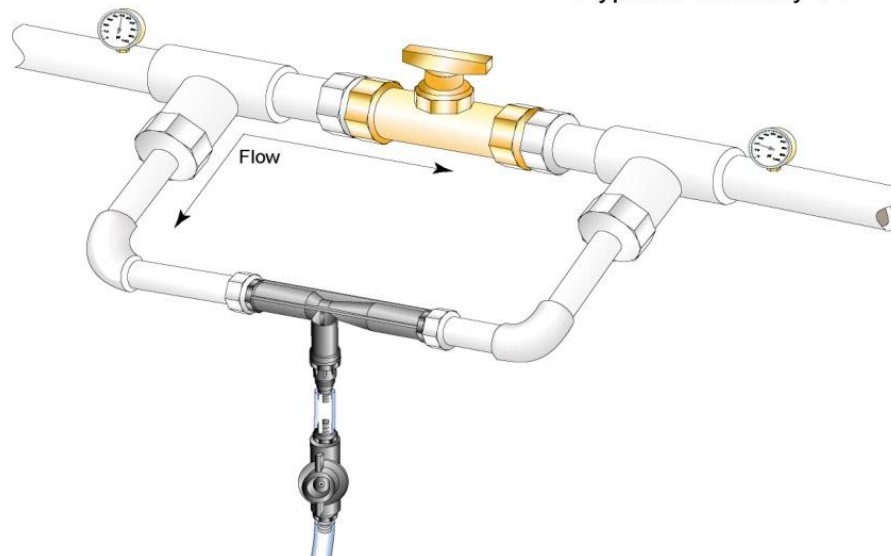
Modelo F 3/4"

INYECTOR VENTURI

Bypass with Pressure-Reducing Valve



Bypass Assembly "A"

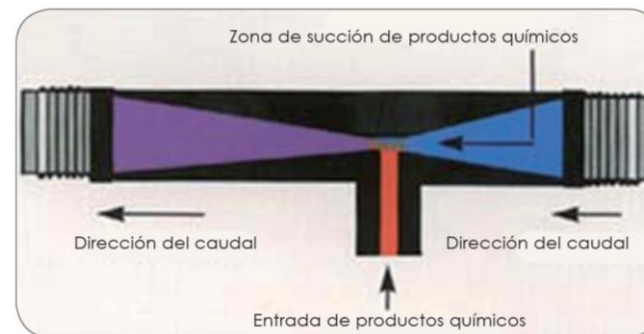


Modelo	3/4"	2"
Caudal de paso	1000 l/h	12000 l/h
Caudal de succión	150 l/h	1800 l/h
Caudal sector (l/h)	Hasta 40000	40000 a "mucho"

Principio de funcionamiento inyector Venturi:

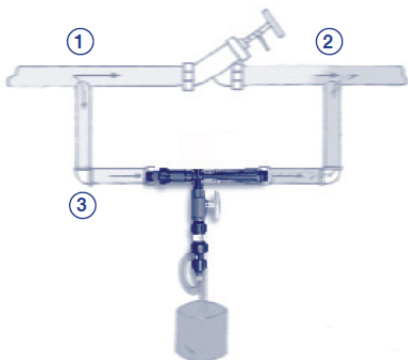
Principio de funcionamiento por el vacío creado por un avanzado sistema Venturi, que permite la inyección de fertilizante con poca diferencia de presión entre la entrada y la salida de agua en el inyector (entre el 5-75%). El agua fluye por un espacio de convergencia que se va ensanchando creando el vacío.

Modelo		F (3/4")	D (2" x 12)
Materiales	Cuerpo	H.G. polipropileno copolimero	Plástico reforzado con fibra de vidrio
	Piezas internas	Plástico resistente a productos químicos	Plástico resistente a productos químicos
Conexiones	Diámetro	3/4" macho	2"
	Tipo de rosca	Macho BPT, BSP	Hembra NPT, BSP
Dimensiones	Altura (mm)	352	380
	Longitud (mm)	290	520



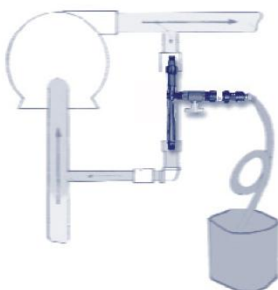
Tipos de instalación

- » Instalación del inyector en bypass, con una válvula manual regulable.



Este método se basa en una caída de 30% de presión con la válvula manual. Se debe tener cuidado para asegurar que la presión de salida es suficiente para operar el sistema de riego.

- » Instalación del inyector en bypass, con una bomba de agua



Este método utiliza las diferencias de presión existentes y ahorra energía adicional.

- » Instalación del inyector en bypass, con un regulador de presión



Este método se basa en una caída de presión suficiente por parte del regulador, sin válvulas adicionales.

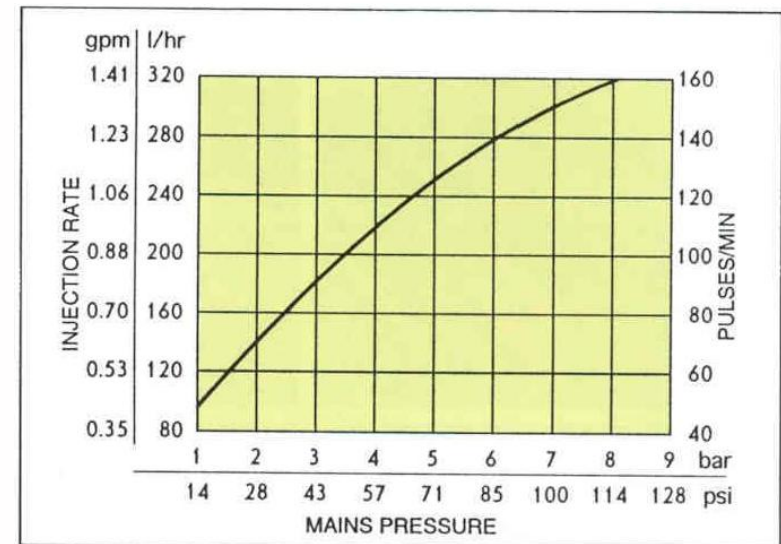
- » Instalación del inyector en línea



Este método se utiliza en casos donde el caudal en el sistema es bajo o si la reducción de presión no es un problema.

INYECTOR HIDRAULICO AMIAD

- Principio de funcionamiento: se acciona por un motor hidráulico que funciona con la propia presión del agua.
- Resistente a la mayoría de productos químicos utilizados en agricultura.
- Cantidad de producto inyectado regulable en función de la presión de entrada y salida.
- Instalable en cualquier diámetro de tubería.
- Puesta en marcha o detención de forma manual o automática.
- Presión de trabajo: 1-8 kg



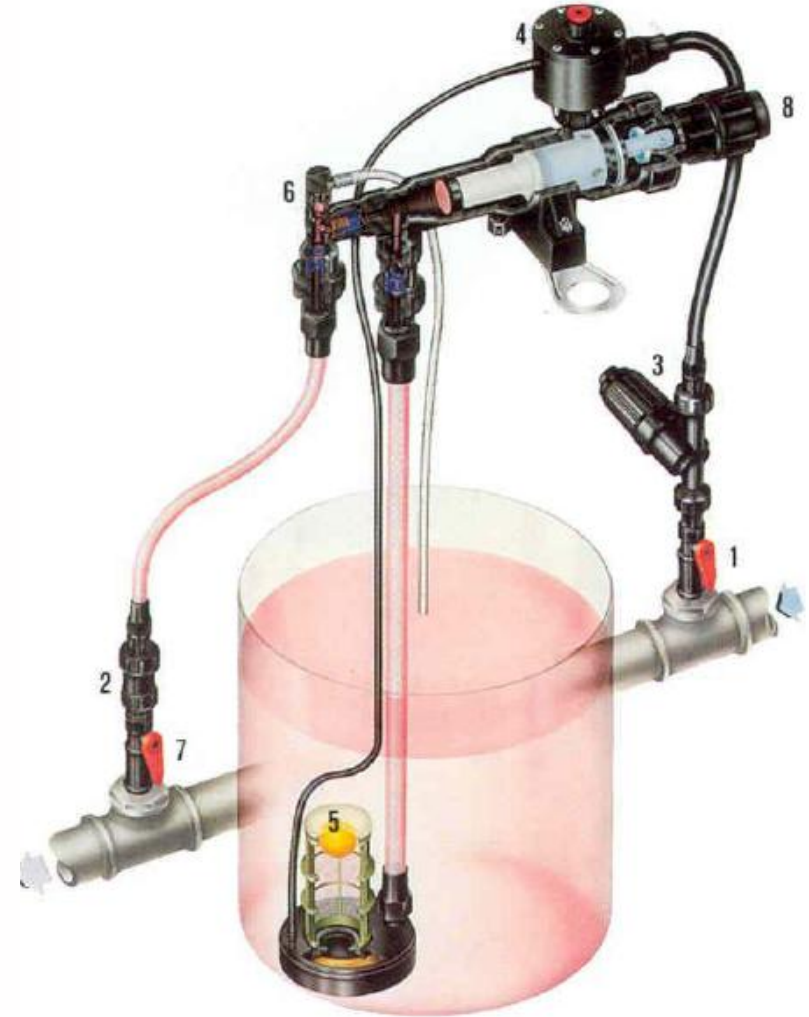
INYECTOR HIDRAULICO AMIAD

Ventajas

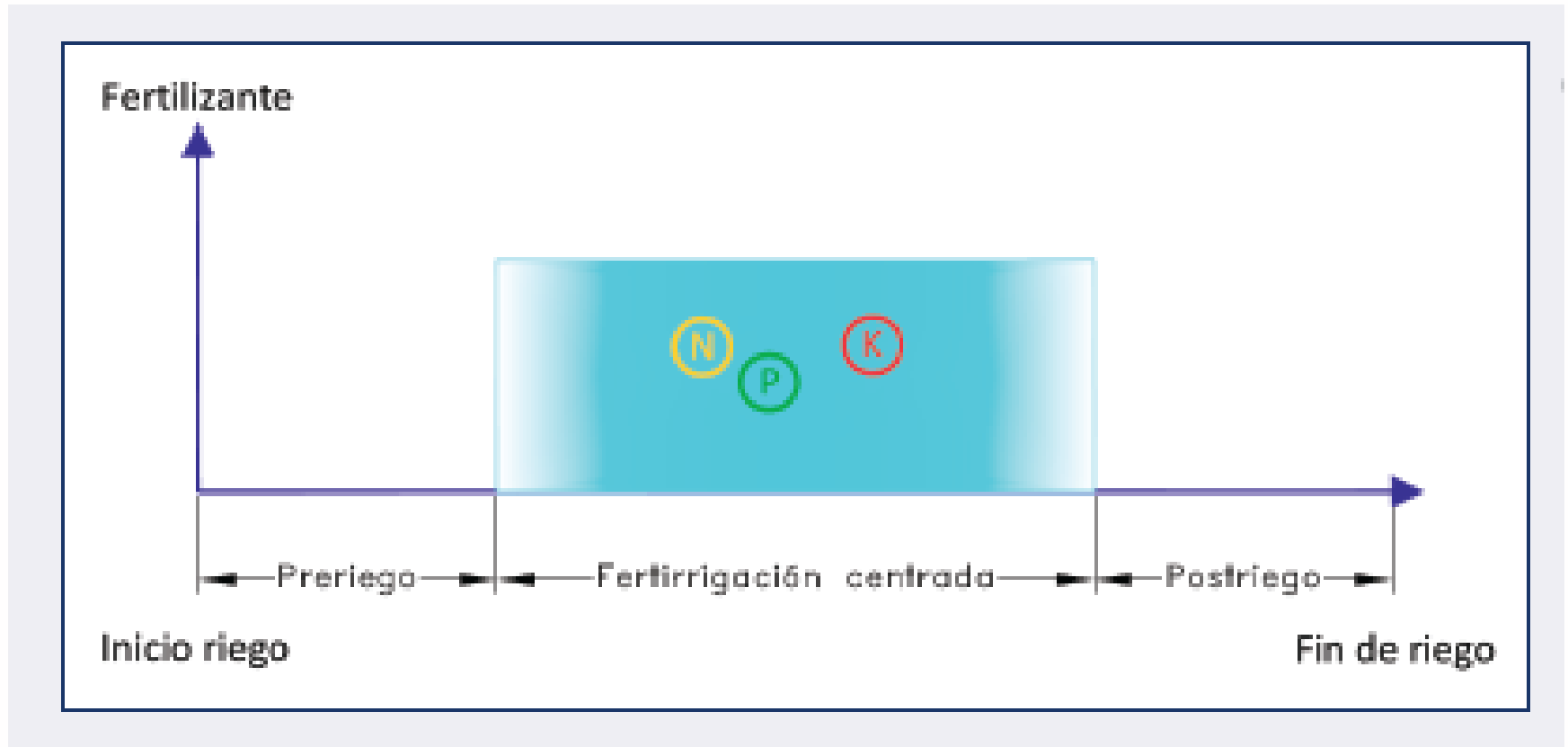
- Preciso.
- Gran capacidad.

Inconvenientes

- Expulsa agua del motor hidráulico 3x1..



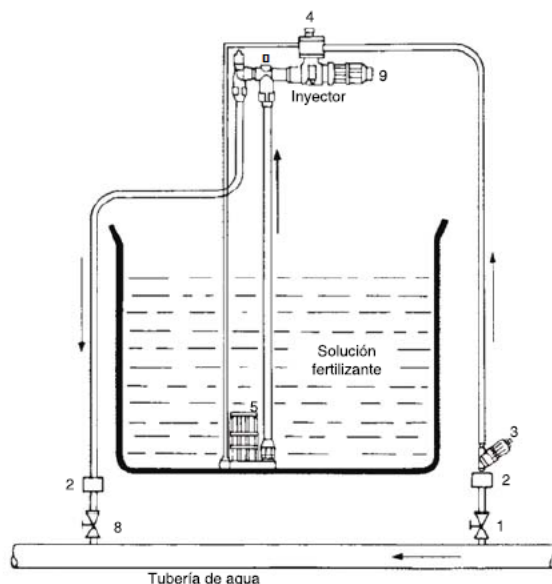
Tiempo de post-riego



Tipos de inyectores hidráulicos AMIAD:

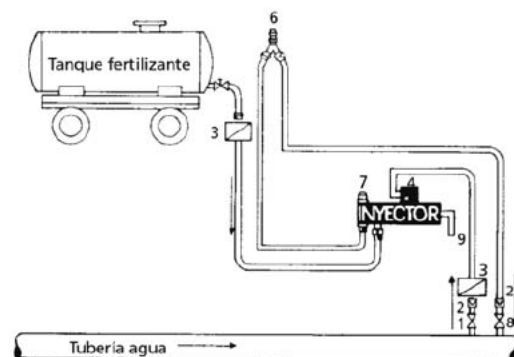
- **De succión:** se inyecta producto después de ser succionado de un tanque .
- **Duplex:** igual al anterior pero con 2 cuerpos de inyección (mayor cantidad inyectada 640l/h)
- **Gravedad:** el inyector trabaja en carga, la alimentación de productos químicos es por gravedad.

Inyección desde un contenedor



Inyección desde un tanque

Tipo de alimentación por gravedad.



- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. Válvula manual | 6. Válvula antisifón |
| 2. Acople de unión | 7. Válvula de purga de aire |
| 3. Filtro | 8. Válvula manual de línea inyección |
| 4. Desconector automático | 9. Desagüe de agua |
| 5. Cabeza de succión | |

!!!GRACIAS POR SU ATENCIÓN !!!





www.regaber.com