

Programa Específico: Instalaciones hidráulicas y plantas potabilizadoras

TEMA 5.- EXPLOTACIÓN, MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE REGADIOS.

1. DESCRIPCIÓN

Se denomina sistema de riego o perímetro de riego, al conjunto de estructuras que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas. El sistema de riego se compone de las obras de regulación que proporciona el agua en alta, las conducciones que transportan el agua, la red de acequias o tuberías que la distribuyen, y los elementos de riego que aplican el agua en parcela.

Además de la línea de agua de riego, los sistemas de riegos comprenden la red de drenajes y colectores para evacuar el agua que no se absorbe por los cultivos y retorna a los cauces o acuíferos, y la red de caminos que permiten la comunicación interna dentro de la zona regable. En muchas ocasiones, los caminos generales de estas zonas regables pasan a ser integrantes de la red de carreteras provincial o autonómica.

De las obras de regulación (presas y embalses) y de las conducciones (canales y acequias) se ha hablado en otros temas, en el presente tema nos centraremos en la parte restante.

2. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGADÍOS

2.1. Introducción

En las últimas décadas, el desarrollo tecnológico y científico ha permitido crear la infraestructura necesaria para adaptar los regadíos a las necesidades de cada Comunidad de Regantes.

Asimismo, la incertidumbre hidrológica sobre el cambio climático, y la problemática de la escasez hídrica, han creado estrategias para aprovechar los recursos hídricos naturales a través de la modernización de las infraestructuras de regadío y así mejorar la eficacia del uso de agua que junto con el perfeccionamiento de los sistemas de bombeo para dotar al agua de presión, el conocimiento del comportamiento del agua, el desarrollo de las técnicas de cultivo, el estudio de las necesidades de agua de los cultivos y una mejor comprensión del ciclo del agua, han permitido la creación de nuevas técnicas de riego que se ha difundido y expandido extraordinariamente en los últimos 30 años.

Actualmente hay unos 3,8 millones de hectáreas (ha) regables en España, de los cuales se riegan cada año del orden de 3,4 millones de ha lo que representa el 7% de la superficie nacional y el 13% de la superficie agrícola útil. En el regadío español destacan los siguientes cultivos:

Cultivo	% de cultivo en regadío
Arroz, flores y cítricos	Cerca del 100 %
Hortalizas	95 %

Frutales	65 %
Cultivos industriales, algodón y remolacha	65 %
Forrajes	50 %
Cereales	30 %
Viñedo	22 %
Olivar	12 %

Hoy el sistema de riego más extendido, gracias a la creciente importancia del regadío de frutales y olivares, es el localizado, pues prácticamente representa el 53% del área regada. Le sigue el tradicional sistema de gravedad, con el 26,9% de la extensión total; la aspersión, con el 15,3%.

Los grupos de cultivos con mayor superficie de regadío son los cereales (27,7% del total de la superficie regada), seguidos por el olivar (20,6%), el viñedo (10%), los frutales no cítricos (8%) y los frutales cítricos (7,6%). (*Fuente: IGN 2021, INE 2021, MAPA 2019*)

Sin embargo, una parte importante de los regadíos españoles se encuentra en un deficiente estado de conservación, adecuación y nivel tecnológico, debido fundamentalmente por la antigüedad de los sistemas, en los que no se han realizado apenas mantenimiento. Se estima que un 45% de los regadíos españoles requieren obras de mejora, rehabilitación y modernización de las infraestructuras.

Años de antigüedad	% de la superficie total de regadío
Más de 200	30%
90-200	7
20-90	36
Menos de 20	27

En España en torno al 80% del consumo de agua corresponde a los regadíos, mientras que los usos de abastecimiento e industriales consumen respectivamente un 14 y un 6% aproximadamente. Como se extrae para usos consultivos un 32% de los recursos naturales medios, en promedio se demanda un 25,5 % del recurso natural para regadío, un 4,5 % para abastecimiento y un 2% para uso industrial.

Se calcula que en los próximos años el consumo de agua incrementará debido al aumento de la población y al cambio de los patrones de consumo, para ello la huella hídrica nos ayudará a caracterizar el volumen de agua usada en la elaboración de un producto, además de generar sostenibilidad ambiental y productiva. Algunos de los ejemplos que nos afectan:

- 15.500 litros de agua son necesarios para producir 1 kg de carne de vacuno
- 3.900 litros de agua para producir 1 kg de pollo
- 3.000 litros de agua para producir 1 kg de arroz
- 2.700 litros de agua para producir 1 camiseta de algodón
- 2.000 litros de agua para producir 1 kg de papel
- 140 litros de agua para una taza de café

(Fuente: <https://waterfootprint.org>)

Hay que tener en cuenta que la huella hídrica es una forma de medir la cantidad de agua consumida y contaminada para producir bienes y servicios durante toda la cadena de suministro. Rápidamente el concepto se popularizó y comenzó a hacerse de uso común en todo tipo de trabajos académicos relacionados con la sostenibilidad y la ecología. La huella hídrica se expresa a través de tres tipos distintos de huella señalados con tres colores. Simplificando podríamos decir que en el proceso productivo la huella hídrica azul es la que corresponde al consumo de agua dulce para animales o riego, la huella hídrica gris es la que corresponde al agua utilizada para limpiar y descontaminar y la huella hídrica verde sería la que corresponde al consumo de agua de lluvia. Así, en el caso de la carne de vacuno, por ejemplo, casi toda el agua, el 94%, corresponde al agua de lluvia absorbida por los pastos donde padece la vaca y evaporada o derivada por los ríos hasta el mar para volver a completar el ciclo hidrológico. Esto ocurriría con o sin ganado. Si descontamos el agua verde se calcula que se necesitan entre 550-700 litros de agua para producir 1 kg de carne de vacuno (entre agua gris y agua azul), así que el Instituto Nacional de Investigación Agronómica de Francia (INRA) calcula que sólo se necesitan alrededor de 50 litros de agua «real» (agua azul) para producir 1 kg de carne de vacuno.

La modernización de regadíos ha supuesto numerosas ventajas en su gestión, especialmente, en la eficiencia y en la utilización de recursos hídricos, llevando aparejada la necesidad de la optimización del funcionamiento de las redes de riego, minimización de los costes de explotación, precisando para ello un adecuado diseño y gestión de las infraestructuras:

- Gestión conjunta de agua y energía para optimizar el consumo de ambos recursos: *programar los turnos de riego* con criterio de eficiencia energética.
- Sistemas de bombeo, tanto para la extracción de aguas subterráneas como para presurizar sistema de riego, obteniendo una *disminución de la presión sobre los costes energéticos, la huella hídrica y la huella de carbono*.
- Aprovechamiento de *energías renovables*.
- Implantación de *soluciones informáticas* para la gestión de redes, incluyendo la gestión a la demanda: herramientas para el *seguimiento de los cupos de agua, contadores en hidrantes y redes y telecontrol* de los mismos, principalmente en épocas de sequía, seguimiento que permita detectar puntos ineficientes del sistema.

Sin embargo, el esfuerzo de modernización no ha concluido: La existencia de 1.810.000 ha transformadas con anterioridad a 1960, de las que 1.077.000 ha tienen más de 100 años de antigüedad, así como el deterioro de acequias de hormigón o la aplicación de tecnologías anticuadas determina que hoy existan todavía 800.000 ha pendientes de las correspondientes obras.

La pérdida de eficiencia de las conducciones con el transcurso del tiempo y la modificación de las alternativas de cultivo ha motivado que 1.129.000 ha estén actualmente infradotadas y 694.000 ha ligeramente infradotadas.

En multitud de zonas de España la agricultura de secano ha supuesto únicamente una actividad de bajos ingresos por unidad de superficie para los agricultores. Tradicionalmente la agricultura de regadío ha supuesto la única alternativa posible para el desarrollo de multitud de zonas rurales, fomentando una agricultura productiva y rentable, tanto económica como socialmente.



En la actualidad, el regadío genera anualmente en España unos 550.000 empleos, lo que supone más de la tercera parte del empleo total generado en el sector agrario. Con respecto a la agricultura de secano, la proporción de empleados es de unas 7 a 8 veces mayor en regadío (como media de las agriculturas españolas), cifra que aumenta notablemente en determinadas zonas (como la agricultura de regadío bajo plástico y producciones hortícolas).

El uso de un método de riego u otro dependen de numerosos factores, como:

- La topografía del terreno y la forma de la parcela.
- Las características físicas del suelo, en particular las relativas a su capacidad para almacenar el agua del riego
- Tipo de cultivo, del que es imprescindible conocer sus requerimientos de agua para generar producciones máximas, así como su comportamiento en situaciones de escasez de agua.
- La disponibilidad del agua y el precio de la misma.
- La calidad del agua del riego.
- La disponibilidad de la mano de obra.
- El coste de las instalaciones de cada sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la inversión inicial como en la ejecución de los riegos y mantenimiento del sistema.
- El efecto en el medio ambiente.

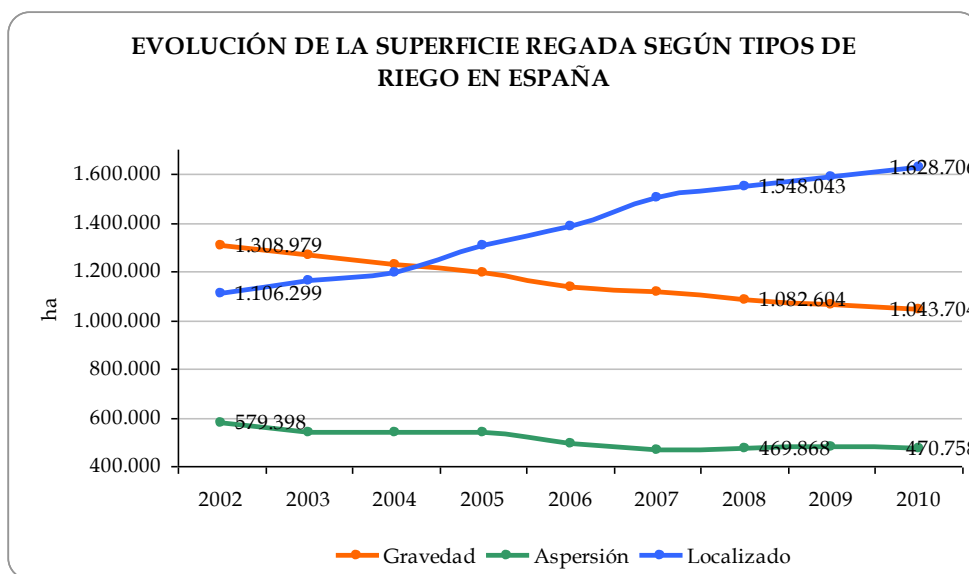
A su vez elegido el sistema de explotación, existen bastantes tipos de sistemas o variantes, cuya elección se realizará teniendo en cuenta aspectos más particulares.

2.2.Objetivos a conseguir con el riego

- a) Suministrar la humedad necesaria para el desarrollo de los cultivos.

- b) Asegurar una cantidad suficiente de agua cuando se presentan sequías de corta duración y clima impredecible.
- c) Disolver sales del suelo
- d) Como vía para aplicar fertilizantes.
- e) Mejorar las condiciones ambientales para el desarrollo vegetal.
- f) Activar ciertos agentes químicos.
- g) Generar beneficios operacionales.

En la actualidad existen tres métodos principales de riego. Con la modernización del regadío se ha avanzado mucho en mejorar la eficiencia del agua y en conseguir mayor productividad por cada m³ de agua:



2.3. Riego superficial o por gravedad

Comprende los métodos de riego en los cuales la conducción del agua desde el sistema de distribución (canales o tuberías), hasta cualquier punto de la parcela a ser regada es realizado directamente sobre la superficie del suelo. Todos los métodos de riego superficial tienen en común que la energía necesaria para el movimiento del agua se logra por la utilización de la diferencia de altura del terreno, por lo que también se llaman de gravedad. El agua se aplica al terreno en la zona más alta y desde allí fluye hacia las más bajas, disminuyendo el flujo a medida que se infiltra en el suelo.

El riego por superficie es un método particularmente recomendable en terrenos llanos o con pendientes muy suaves en las que no sea preciso realizar una explanación del suelo, que es costosa y puede afectar negativamente al suelo. Es el método de riego menos costoso en instalación y mantenimiento, y una vez que el agua llega a la parcela no existe coste en la aplicación del agua. Es con diferencia el sistema de riego que utiliza el agua de forma menos eficiente, aun cuando se realiza un adecuado diseño y manejo de los riegos.

Dada la gran variedad de sistemas diferentes dentro de la aplicación del agua por

gravedad, el riego por superficie puede aplicarse casi a la totalidad de los cultivos, tanto anuales como leñosos, sembrados en línea (maíz, algodón, etc.), en marco amplio (árboles) u ocupando la totalidad del terreno (alfalfa, por ejemplo).

Existen distintas variantes en el sistema de riego superficial, pero en general se pueden resumir en tres sistemas básicos:

- Inundación: Se inunda completamente la superficie de la parcela. El agua tiene un movimiento descendente total. Solo es aconsejable en cultivos muy específicos (arroz).
- Calles: El agua tiene un movimiento descendente y lateral. Se reducen las pérdidas y arrastres de los abonos.
- Surcos: El agua tiene un movimiento descendente y lateral hacia los lomos.

2.4. Riego por aspersión

2.4.1. CONFIGURACIÓN

Con este método el agua se aplica al suelo en forma de lluvia utilizando unos dispositivos de emisión de agua, denominados aspersores, que generan un chorro de agua pulverizada en gotas. El agua sale por los aspersores dotada de presión y llega hasta ellos a través de una red de tuberías cuya complejidad y longitud depende de la dimensión y la configuración de la parcela a regar. Por lo tanto, una de las características fundamentales de este sistema es que es preciso dotar al agua de presión a la entrada en la parcela de riego por medio de un sistema de bombeo. La disposición de los aspersores se realiza de forma que se moje toda la superficie del suelo, de la forma más homogénea posible.

Un sistema de riego tradicional de riego por aspersión está compuesto de tuberías principales (normalmente enterradas) y tomas de agua o hidrantes para la conexión de secundarias, ramales de aspersión y los aspersores. Todos o algunos de estos elementos pueden estar fijos en el campo, permanentes o solo durante la campaña de riego. Además, también pueden ser completamente móviles y ser transportados desde un lugar a otro de la parcela.



En las tres últimas décadas se han desarrollado con gran éxito las denominadas máquinas de riego que, basándose igualmente en la emisión de agua en forma de lluvia por medio de aspersores, los elementos de distribución del agua se desplazan sobre la parcela

de manera automática. Aunque su precio es mayor, permiten una importante automatización del riego.

Los sistemas de riego por aspersión se adaptan bastante bien a topografías ligeramente accidentadas, tanto con las tradicionales redes de tuberías como con las máquinas de riego. El consumo de agua es moderado y la eficiencia de uso bastante aceptable. Sin embargo, la aplicación del agua en forma de lluvia está bastante condicionada a las condiciones climáticas que se produzcan, en particular al viento, y a la aridez del clima, ya que si las gotas generadas son muy pequeñas, en particular el viento, ya la aridez del clima (las gotas podrían desaparecer antes de tocar el suelo por la evaporación).

Son especialmente útiles para aplicar riegos relativamente ligeros con los que se pretende aportar algo de humedad al suelo en el periodo de nascencia o para aplicar riegos de socorro. También es muy indicado para efectuar el lavado de sales cuando sea necesario y se prestan a la aplicación de determinados productos fitosanitarios o abonos disueltos en el agua de riego, aunque no se puede considerar que sea una aplicación habitual.

Ventajas del sistema:

- Se adapta a todo tipo de terreno, desde ondulados a muy ondulados.
- Es apto para cualquier tipo de suelo, con solo controlar la pluviometría.
- Es indicado para riego de cultivos jóvenes, como así también para riegos de germinación en los cuales la lámina aplicada debe ser ligera.
- Con respecto al riego superficial el riego por aspersión tiene mayor control del agua aplicada y mayor eficiencia en la aplicación de la misma.
- Disminuye la mano de obra ocupada.

Desventajas:

- Se presentan problemas de aplicación del agua de manera uniforme, en áreas con vientos de moderados a fuertes.
- Exige una mayor inversión inicial en equipamiento, dependiendo de qué tipo se trate. Los costos de funcionamiento y mantenimiento suelen ser elevados.
- Se presentan limitaciones respecto a la calidad del agua, si éstas tienen elevados tenores salinos, disminuye la vida útil de los componentes, como así también al regar con estas aguas se pueden producir quemaduras en el follaje.

2.4.2. COMPONENTES BÁSICOS DE UN EQUIPO DE RIEGO POR ASPERSIÓN.

Un equipo de riego por aspersión se compone básicamente por los siguientes elementos:

- Grupo motobomba: encargado de suministrar el agua a determinada presión.
- Red de distribución: compuesta por el conjunto de tuberías que conducen el agua hacia los aspersores. Puede estar compuesta por red principal, que parte desde la bomba a la secundaria, que suele ser de menor diámetro y es la encargada de llevar el agua a los aspersores. La red de distribución desde el punto de vista de su movilidad puede ser fija, móvil ó mixta. En el primer caso las tuberías cubren la totalidad de la superficie que se quiere regar:

- Móvil: Todas las tuberías, tanto las correspondientes a la red principal como a los ramales laterales, se trasladan a medida que se va regando.
- Mixta: la red principal puede ser fija, mientras que los laterales se trasladan de un lugar a otro.
- Dispositivos de aspersión: Son los componentes principales del equipo, pues son los encargados de producir la lluvia.

Según la presión de trabajo a la cual operen los aspersores, se puede diferenciar distintos sistemas de riego por aspersión:

- a) **De presión media.** Con el riego aéreo se realiza una limpieza de las plantas que en general dificulta el desarrollo de las plagas.
 - Se crea un microclima húmedo que disminuye el riesgo de heladas y el rajado de frutos.
 - No hay problemas en cuanto al tipo de suelos, ni de nivelaciones imperfectas, si el caudal es inferior a la velocidad de infiltración del suelo.
 - No se puede emplear en zonas que haga viento.
 - En cítricos retrasa el índice de madurez.
- b) **De pequeña presión (de 0,3 a 2 atm).**
 - Microaspersión: Parecido al anterior, pero se puede evitar mojar las plantas. Trabaja a menor presión y por lo tanto los alcances son menores.
 - Los efectos del viento son más exagerados.
 - Cuando se riega todo el terreno crea un microclima húmedo como en el caso anterior.
 - En horas de sol se produce una fuerte evaporación por lo que hay que incrementarla dosis en un 20-30%.
 - No hay problemas de tipo de suelo, estando muy indicado en los arenosos.
 - Microchorro o Microjet. Derivado del anterior, emite el agua en pequeños chorros, que pueden abarcar una parte o todo un círculo.
 - Se disminuye el efecto negativo del viento, pudiendo dirigir el chorro hacia abajo.
 - Tiene menos pérdidas por evaporación que los anteriores.
 - Es un riego localizado en bandas o zonas húmedas, por lo que está muy indicado en suelos arenosos.
 - No crea un microclima húmedo tan marcado como en los casos anteriores.

2.5. Riego localizado

2.5.1. CONFIGURACIÓN

El riego localizado consiste en aplicar agua a una zona determinada del suelo, no en su totalidad. Al igual que en el riego por aspersión, el agua circula a presión por un sistema de tuberías (principales, secundarias, terciarias y ramales) desplegado sobre la superficie del suelo o enterrado en este, saliendo finalmente por los emisores de riego localizado con poca o nula presión a través de unos orificios, generalmente de muy pequeño tamaño.

En estos sistemas es necesario contar con un sistema de bombeo que dote de presión al agua, así como determinados elementos de filtrado y tratamiento del agua antes de que circule

por la red de tuberías. Con ellos se pretende evitar la obturación de los emisores, uno de los problemas más frecuentes. Estos elementos se instalan a la salida del grupo de bombeo en el denominado cabezal de riego.

Es el sistema ideal para poner en práctica las técnicas de fertirrigación (fertilizantes disueltos en el agua de riego). El desarrollo de las técnicas y equipos han permitido una automatización de las instalaciones en distintos grados, llegándose en ocasiones a un funcionamiento casi autónomo de todo el sistema. De esta forma se consiguen automatizar operaciones como limpieza de equipos, apertura o cierre de válvulas, fertilización, etc. que producen un importante ahorro de mano de obra.

Es el método de riego más tecnificado, y con el que más fácil se aplica el agua de manera eficiente. De igual forma, el manejo del riego es muy diferente del resto de los sistemas ya que el suelo pierde importancia como almacén de agua. Se riega con bastante frecuencia para mantener un nivel óptimo de humedad en el suelo. Requiere un buen diseño, una alta inversión en equipos y mantenimiento concienzudo, es decir tiene un alto coste que puede ser asumido en cultivos de alto valor comercial.

En el riego localizado hay que prestar interés especial en el mantenimiento de la red, debido fundamentalmente a la obstrucción de emisores. Por este motivo el agua debe ser siempre filtrada, recomendándose un estricto control para que no se dificulte la aplicación correcta tanto del agua y del abono como de otros productos fitosanitarios. Si los problemas de obstrucción no son detectados con rapidez, pueden ocasionarse serios perjuicios en el cultivo y disminuciones en la producción. En este tipo de riego no es necesaria la nivelación del terreno, y es muy adecuado para los cultivos en línea y poco recomendada para cultivos que ocupan toda la superficie del terreno, como por ejemplo la alfalfa.

Una instalación de riego localizado consta básicamente de tres tipos de componentes: el cabezal de riego, la red de distribución de agua y los emisores.

El agua de riego debe entrar en el sistema dotada de la presión necesaria para hacer funcionar correctamente la instalación. El agua entra al cabezal donde hay elementos de filtrado y tratan el agua, de aquí pasa a la red de distribución y de aquí llega a los emisores.

El bulbo húmedo es la parte del suelo humedecida por un emisor de riego localizado. Los emisores de riego localizado aplican el agua sobre el suelo donde se forma un pequeño charco. A medida que avanza el riego, el bulbo húmedo se hace cada vez más grande, pero a su vez el suelo se humedece más, la velocidad de infiltración disminuye y con ello el bulbo húmedo aumenta su tamaño más despacio.

El bulbo de humedecimiento resulta importante en el sistema de riego localizado por goteo, pues es en esa zona donde se concentra el mayor volumen de raíces y donde se produce la absorción del agua. La forma del bulbo está determinada por el tipo de suelo, en un suelo arenoso la forma que toma es alargada verticalmente, en tanto en un suelo arcilloso el bulbo es más ancho.

La descarga del gotero también incide en la forma del bulbo, un gotero de 2 lt/h produce

un bulbo más estrecho que uno de 4 ó 8 lt/h. La duración del riego incide en la forma del bulbo, aumenta la dimensión horizontal hasta un límite y luego el agua se pierde por percolación por debajo de las raíces.

2.5.2. TIPOS

En función del tipo de emisor utilizado y su colocación se distinguen tres tipos de riego localizado:

- **Riego por goteo.** Es el sistema de riego localizado más popular. El agua circula a presión por la instalación hasta llegar a los goteros, en los que se pierde presión y velocidad, saliendo gota a gota. Son utilizados normalmente en cultivos con marco de plantación amplio (olivar, frutales, etc.), cultivo en invernadero (tomate, pimiento, pepino, melón, ornamentales), y en algunos cultivos en línea (algodón, coliflor, repollo, patata, etc).



Los goteros suelen trabajar a una presión de aproximadamente 1 kg/cm² conocido popularmente por kilo y suministran caudales entre 2 y 16 litros/horas. Lo más frecuente es que las tuberías laterales y los goteros estén situados sobre la superficie del suelo, y el agua se infiltre y distribuya en el subsuelo. Es el riego por goteo en superficie. En ocasiones las tuberías laterales se entierran entre 20 y 70 cm y los goteros aportan el agua a esa profundidad, conociéndose entonces como riego por goteo subterráneo. La profundidad de enterrado del portagoteros dependerá del tipo de cultivo y del tipo de suelo. Este sistema está basado en la utilización de franjas de humedad que garantizan una buena uniformidad de riego. Tiene como principal inconveniente la obstrucción de goteros y la dificultad de detectar fallos en el funcionamiento de estos, así como de su reparación.

- **Riego por tuberías emisoras.** Se caracteriza por la instalación de tuberías emisoras sobre la superficie del suelo creando una banda continua de suelo humedecido y no en puntos localizados como en el riego por goteo. Su uso más frecuente es en cultivos en línea con muy poca distancia entre plantas. Las más utilizadas son las tuberías goteadoras y las tuberías exudantes.



Las tuberías exudantes humedecen una franja continua de terreno, ya que el agua resuma en gotas en toda la longitud de la misma. Al igual que el sistema por goteo es recomendado su uso en cultivos en hileras, frutilla, hortalizas en línea y árboles frutales. En éste último caso el sistema de riego no es continuo, sino que se combina con laterales convencionales de polietileno.

- **Riego por microaspersión y microdifusión.** En el riego por microaspersión, el agua se aplica sobre la superficie del suelo en forma de lluvia muy fina, mojando una zona determinada que depende del alcance de cada emisor. Está indicado tanto para cultivos leñosos como para cultivos herbáceos de distinto marco de plantación. Se distinguen los emisores denominados microaspersores y los denominados microdifusores. En ambos casos suelen trabajar a presiones entre 1 y 2 kg/cm² y suministran caudales de hasta 200 l/h.

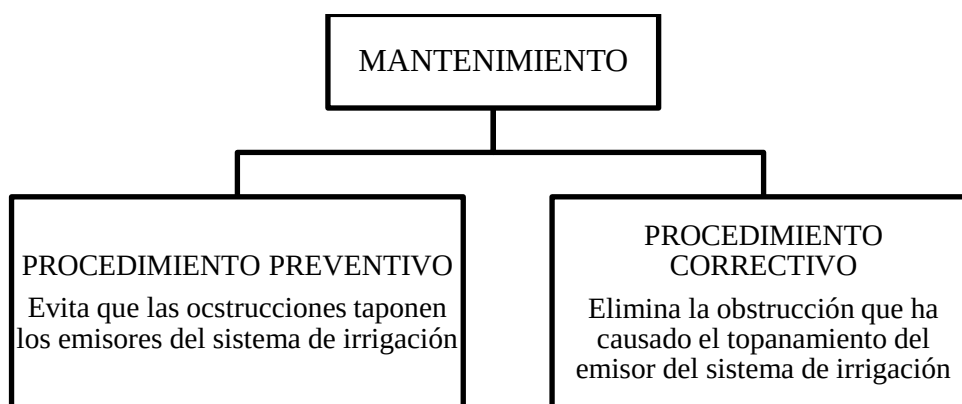


Riego subterráneo es aquel en el que los laterales porta-emisores están enterrados en el suelo a una determinada profundidad, entre 5 y 50 cm dependiendo de las características del cultivo (profundidad del sistema radicular) y de las características del suelo (capilaridad). En suelos arenosos trabajaremos a profundidades menores que en suelos arcillosos. En cultivos de hortalizas con sistema radicular superficial enterraremos ligeramente los laterales, mientras que en cultivos leñosos podemos sobrepasar los 50 cm. Por otra parte, la instalación puede permanecer durante años o recogerse e instalarse en cada cultivo.

2.5.3. MANTENIMIENTO

Una instalación de riego localizado debe funcionar correctamente a lo largo del tiempo. El mantenimiento de una instalación se hace necesario para que la duración de los

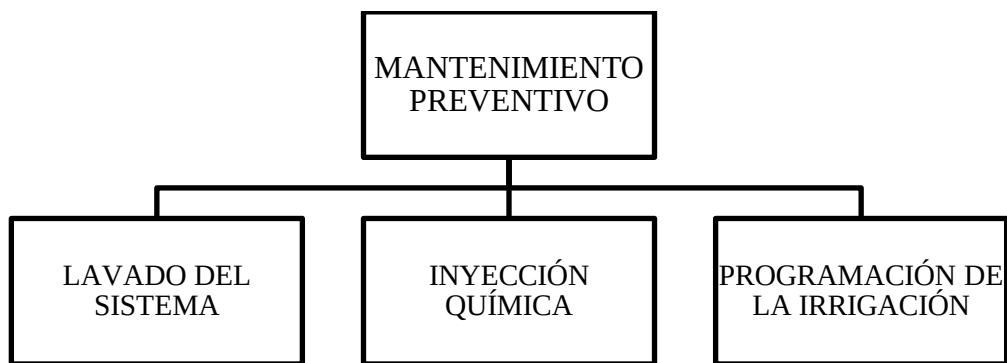
componentes que forman parte de ella sea la máxima posible y para que la uniformidad y la eficiencia del agua aplicada no disminuya con el paso del tiempo.



Un buen mantenimiento implica la puesta a punto de todos los componentes de la instalación antes del inicio de la temporada de riego, así como la revisión y evaluación de los mismos durante la campaña y cuando ésta finalice.

Uno de los principales problemas del riego es la obturación de los emisores, lo que ocasiona una pérdida de uniformidad y en consecuencia un desarrollo poco homogéneo del cultivo, que se traduce finalmente en una disminución de la producción. Por esto, además de un buen mantenimiento del sistema de riego, es muy importante prevenir las obturaciones de los emisores y de los demás elementos con secciones de paso del agua muy pequeñas, como filtros de malla y de anillas, ya que existe el peligro de que se produzcan depósitos de partículas orgánicas, minerales, sales, etc, que impidan el paso del agua.

La obturación de los elementos de un sistema de riego localizado es el principal y más delicado problema que se presenta en este tipo de instalaciones, ya que su solución no es nada fácil. Cuando se producen obturaciones, el caudal de los emisores disminuirá en función del grado de obturación, por lo que las necesidades de agua del cultivo pueden quedar en algunos casos sin cubrir. Además, el grado de obturación no afectará de forma homogénea a todos los emisores de la instalación. lo que originará diferencias en los caudales emitidos. Esta variación de caudales producirá una disminución de la uniformidad y eficiencia de riego, que afectará de forma negativa a un desarrollo homogéneo de todo el cultivo y con ello a su rendimiento. La mejor lucha contra la obturación de los componentes de una instalación es la prevención, ya que normalmente se detecta cuando el grado de obturación es bastante avanzado. En estos casos una limpieza de emisores y conducciones puede resultar muy cara y a veces el daño en el cultivo puede ser irreversible.



Mantener un buen estado de conservación en todos los elementos que forman parte de una instalación de riego localizado es imprescindible para su buen funcionamiento a lo largo del tiempo. Esto implica la preparación de todos los componentes de la red de riego antes de que comience la temporada de riego, así como la realización de revisiones periódicas de todos ellos durante el tiempo que estén en funcionamiento y al finalizar el periodo de riego.

MANTENIMIENTO DE LA RED DE RIEGO

Antes de la temporada de riegos

- Abrir el final de las tuberías y hacer circular el agua
- Poner la red de riego en funcionamiento para ver la existencia de fugas
- Medir el coeficiente de uniformidad

Durante la temporada de riegos

- Revisar con frecuencia que no haya fugas
- Realizar aproximadamente una vez al mes medida de uniformidad
- Revisar visualmente signos de deterioro o daños

Después de la temporada de riegos

- Reparar fugas detectadas durante la campaña de riego
- Drenar la red de tuberías incluyendo los laterales
- Abrir todas las válvulas
- Revisar si hay corrosión y consultar con el técnico posibles medidas



Consejo de Agricultura y Pesca



MANTENIMIENTO DE LOS EMISORES

Antes de la temporada de riegos

- Revisar la existencia de emisores dañados o deteriorados
- Verificar visualmente que los emisores funcionan correctamente
- Prevenir o tratar problemas de obturaciones

Durante la temporada de riegos

- Verificar que no hay emisores dañados ó deteriorados
- Verificar el correcto funcionamiento de los emisores
- Tratar para prevenir o tratar posibles problemas de obturaciones

Después de la temporada de riegos

- Hacer medidas de uniformidad de aplicación
- Inyectar una dosis fuerte de ácido, cloro, o algún limpiador, si existen problemas de taponamiento químico ó biológico
- Recoger tuberías laterales y guardarlas hasta la próxima campaña



Consejo de Agricultura y Pesca



2.5.4. ELEMENTOS DE CONTROL DE LA RED DE RIEGO

Los elementos susceptibles de mejorar la automatización de las redes de riego y, por tanto, regular y controlar los caudales, los tiempos y otras características son muchos y variados. Los equipos que forman parte de las instalaciones de riego ofrecen grandes ventajas:

- Mayor exactitud y seguridad en el control de la instalación.
- Operaciones mecanizadas exentas de errores.
- Reducción de mano de obra.
- Telemando y facilidad de programación y manejo.
- Registro de datos para su análisis posterior.

Para la realización de todas estas operaciones y conseguir el objetivo propuesto, son necesarios un buen número de equipos individuales conectados convenientemente:

- **Electroválvulas:** Regulan el paso del agua a través de la canalización. Su funcionamiento es automático y el sistema de accionamiento puede ser de tres tipos: eléctrico, hidráulico o mixto.
- **Pluviómetros:** Funciona por impulsos eléctricos y desconectan el programa de riego si llueve. Una pequeña cubeta de PVC recoge el agua de lluvia, y en el interior hay dos electrodos que funcionan como un interruptor por el efecto conductor del agua que se almacena.
- **Higrómetros:** Controla el riego con más rigor que el pluviómetro, puesto que mide mediante sondas el grado de humedad del suelo en cada momento.
- **Programadores:** El programador y los temporizadores sirven para regular el riego. Actúan como el cerebro que regula el sistema según las necesidades de las plantas y minimiza el consumo de agua. Suelen ser de tres tipos: electromecánicos, formados por un pequeño motor eléctrico que permite el movimiento de diversos relojes mecánicos en los que se determinan los horarios; electrónicos, precisos en sus órdenes y los más indicados para las pequeñas instalaciones, y los híbridos, que son una combinación de los dos anteriores, que reúne las ventajas de la exactitud de los programadores electrónicos y la facilidad de uso de los electromecánicos.
- **Válvulas:** Suelen estar construidas de latón, fundición, o plásticos, en especial, PVC. Su función específica es regular el paso del agua a través de una canalización. Las válvulas que funcionan manualmente se denominan de control, y las que actúan de acuerdo a un parámetro del propio agua, de regulación.

2.5.5. MEJORA AMBIENTAL DE LAS ZONAS DE REGADÍO

- Evitando las filtraciones y escorrentías que produce el riego y que pueden ser fuentes de contaminación de las aguas subterráneas y de los cauces superficiales.
- Evitando la sobreexplotación de los acuíferos y procediendo a su recarga forzada cuando las circunstancias así lo aconsejan.
- Manteniendo la fertilidad de los suelos de regadío y evitar su degradación.

- Mantener y, en su caso, recuperando acuíferos y humedales.
- Actuando contra la desertificación de ciertas zonas del país.
- Preservando la biodiversidad de la flora y la fauna y del paisaje propios de los ecosistemas del regadío.
- Cumpliendo con la normativa de protección medioambiental prevista en la legislación española y de la Unión Europea.

2.5.6. MEJORAS SOCIALES

- Mejora del nivel de vida de algunas zonas rurales deprimidas mediante la transformación de ciertas pequeñas áreas que permiten su puesta en regadío.
- Fijación de la población rural por el efecto sobre la creación de empleo directo e inducido del regadío.
- Formación y capacitación de los agricultores en técnicas de riego, para un mejor aprovechamiento del agua y de las nuevas tecnologías del regadío.
- Mejora ergonómica del trabajo en el regadío, introduciendo ahorro de trabajo y mejora de su calidad en la aplicación del riego mediante la automatización y la telegestión.
- Contribución al equilibrio territorial mediante un uso adecuado de las infraestructuras.