

Medidas de eficiencia energética en el regadío



INDICE

1. Gestión hidráulica por parte de la Administración	2
1.1. Control del agua por la Administración	2
1.2. Gestión por parte de la comunidad de regantes	2
2. Diseño de los sistemas de riego	3
2.1. Diseño y sectorización de la red de distribución	3
2.2. Diseño de los sistemas de bombeo	4
2.3. Unidad de riego y equipamiento en las parcelas	5
3. Mantenimiento de los sistemas de bombeo	5
4. Nuevos proyectos de I+D	5

Fuente:

CIRCE (Centro de Investigación de Recursos y Consumos energéticos). Diagnóstico de la demanda energética del sector agrario y análisis de oportunidades alternativas al consumo actual. Diciembre 2017.

CAPDER. Consejería de Agricultura Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía. Mayo 2018

1. Gestión hidráulica por parte de la Administración

1.1. Control del agua por la Administración Hidráulica

- Disponer sistemas amables para el regante de acceso a la información de la red de estaciones agroclimáticas para el cálculo de las necesidades reales de agua.
- Colocar balsas de regulación y módulos de control en la red principal y derivaciones haciendo posible la regulación dinámica.
- Conocer en tiempo real la demanda de agua a través de un sistema de telecontrol para ajustar los desembalses para riego a las necesidades reales.



1.2. Gestión por parte de la comunidad de regantes

- Establecer un protocolo periódico de auditorías energéticas para regantes que permita el ajuste de las consignas de riego.
- Agruparse para la negociación en la subasta de energía.
- Revisar los estatutos y ordenanzas en aquellos aspectos que incidan en el uso eficiente del agua y la energía (tarifas del uso del agua, bonificación por menores consumos, penalización por infracciones...).
- Instalar equipos de control a nivel general y contadores individuales de los consumos de agua de regadío.

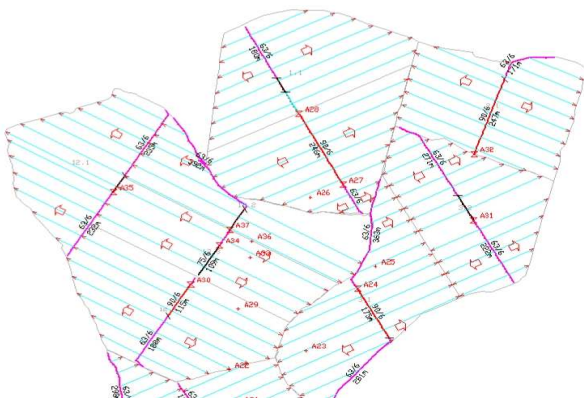


2. Diseño de los sistemas de riego

2.1. Diseño y sectorización de la red de distribución

La red debe ser diseñada utilizando los criterios de eficiencia energética, eligiendo la tarifa más adecuada e instalando una programación racional del riego, utilizando sistemas automáticos para utilizar menor energía y tener un menor coste económico.

- **Sectorización de la red de distribución según riegos homogéneos.** La sectorización se realiza según la cota de la explotación y el sistema de riego existente (misma demanda de presión), alimentados por un equipo de bombeo independiente. Con esta medida se evita que llegue agua con exceso de presión a los hidrantes, eliminando la utilización de válvulas reductoras de presión y minimizando el coste energético.



- Utilizar **herramientas de simulación para planificar**, prevenir y detectar las causas que provoquen disfunciones en el regadío o problemas en su demanda.
- **Elegir el tipo de suministro de energía** para los elementos de impulsión de la zona regable bajo el

criterio de eficiencia energética, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Suministro de alta o baja tensión
- Horas de funcionamiento anual de la instalación
- Potencia en temporada de riego y potencia fuera de campaña
- Posibilidad de automatización de la instalación
- Periodos horarios de funcionamiento de la instalación
- Costumbres del regante
- Posibilidad de cambiar las costumbres de riego
- Existencia de lugares para balsas

Para llevar a cabo el uso eficiente de los regadíos, se aplicarán unas normas de carácter general para el diseño de los equipamientos de las parcelas, así se alcanzará un coeficiente de uniformidad en el riego superior al 75% en gravedad, 85% en aspersión y superior al 95% en goteo. Para ello será necesario seguir los siguientes **criterios para la elección del sistema de riego**:



- Seleccionar los sistemas de riego que mejor se adapten al suelo y tipo de cultivo.
- Sustituir en zonas con gran frecuencia de vientos el sistema de aspersión por el de goteo.
- En parcelas de riego a presión, adaptar el sistema minimizando los requerimientos de energía, estableciendo variaciones de presión y/o caudal entre aspersores o goteros, garantizando la uniformidad del riego sin aumentar los costes energéticos.
- En riego por aspersión, diseñar la acometida del hidrante con una presión de 5,5kg/cm². Cuando sea posible, disminuir dicha presión a 4,5kg/cm², aumentando o disminuyendo la diferencia entre en

nivel del hidrante y la superficie a regar, obteniendo un ahorro energético.

- En riego por goteo, diseñar parcelas ente 5 y 10 ha con 4 kg/cm² de presión antes del hidrante. Cuando sea posible, disminuir la presión a 3kg/cm². Esto supone un incremento de costes de 30euros/ha, pero disminuye la energía necesaria en un 25%.



- Analizar en profundidad las características de la presión básica de diseño de los goteos y los sistemas de presión básicas de modo energético y agronómico.
- Se recomienda elegir goteos de Coeficiente de Variación (CV) inferior al 5%.
- Se recomienda elegir goteos poco sensibles a obturaciones para minimizar la pérdida de carga. Esto depende del mínimo diámetro de paso y de la velocidad de circulación del agua.
- Los nuevos sistemas de riego deben tener sistemas de presión de gran eficiencia y altamente automatizados, con programación para elegir cuándo y cantidad de agua para riego.
- El regante dispondrá de formación en materia de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de riego, componentes y necesidades de riegos de abono y técnicas de fertirrigación.
- Las facturaciones del agua consumida se realizarán según las Ordenanzas de la Comunidad de Regantes, con tarifas binomias y con penalización por excesos.

2.2. Diseño de los sistemas de bombeo

En el diseño del sistema de bombeo es necesario evitar su sobredimensionado, empleando sistemas de telegestión y

variadores de frecuencia que logren caudales y presiones adaptados a las necesidades reales.

Si se utiliza electricidad como fuente energética para la activación de los mecanismos se deben conocer las características del suministro, condiciones que ofrece la compañía suministradora y adecuando la potencia contratada teniendo en cuenta los aspectos energéticos y tecnológicos.

Se recomienda la instalación de dispositivos que permitan optimizar el uso del sistema de bombeo y obtener un ahorro energético y económico. Estos sistemas son los siguientes:

- Equipos de bombeo modulados que entran en carga según la demanda de los equipos.
- Variadores de frecuencia en determinadas bombas que modifiquen la frecuencia de alimentación de la bomba o motor.
- Arrancadores estáticos en los motores e instalación de baterías de condensadores que compensen la energía reactiva y minimicen las vibraciones de las bombas y motores. Así se aumenta la vida y eficiencia de los equipos. Estos dispositivos permiten ajustar el modo de funcionamiento, aplicando de forma progresiva la tensión en el arranque y disminuyéndola progresivamente hasta que el motor se detiene. En suministros de baja tensión, la batería de condensadores se instalará en paralelo a la carga.

También se deben seguir el siguiente listado de recomendaciones para mejorar la eficiencia energética de las estaciones de bombeo:

- Analizar las curvas de altura y caudal de las bombas y sus posibles combinaciones de soluciones que permitan modular el caudal adecuándolo a cada circunstancia y consiguiendo altas eficiencias de partida.
- Evitar el sobredimensionado de las instalaciones de bombeo.
- Instalar bombeo con velocidad variable en vez de utilizar bombas de reserva en impulsión.
- En bombeos a realizar en campos de pozos diseñar el sistema de forma que prime el bombeo de los pozos más eficientes o con menor coste de energía en su conjunto.
- Estudio de los dos periodos anuales a contratar análisis de la potencia necesaria en cada caso.

- Si la topografía lo permite, sectorizar las líneas de bombeo según la presión necesaria para la zona regable.
- Empleo racional de variadores de frecuencia en los motores de las bombas de regadío.



- Fomentar las estaciones de bombeo a la intemperie para evitar el consumo de energía que requieren los sistemas de disipación de calor en recintos cerrados o ubicar los transformadores en edificios independientes a las bombas.

- En el caso de que se requiera ventilación, priorizar la ventilación natural frente a la mecánica.
- Diseñar elementos automáticos de limpieza para evitar consumos excesivos por pérdidas de carga.
- Diseñar instalaciones con bajo mantenimiento.

2.3. Unidad de riego y equipamiento en las parcelas

- La utilización de equipos de control manométricos para la regulación del bombeo supone un mayor consumo energético y se ajusta deficitariamente a la necesidad de agua.
- El control de las estaciones de bombeo con regulación mono-caudalimétricas se ajusta a la curva de consigna, mejorando la regulación en el consumo energético, manteniendo las presiones de consigna en determinados puntos de la red. Se complementa con la instalación de sondas de presión en puntos críticos, que envían información a los autómatas programables y actúan sobre las bombas, aumentando o disminuyendo la demanda de caudal según las necesidades.

3. Mantenimiento de los sistemas de bombeo

Se deberá seguir un protocolo de mantenimiento periódico de instalaciones y equipos y realizar una limpieza de los filtros cuando la pérdida de carga se alrededor de 5 o 6 metros.

Al iniciarse la campaña de riego se desmontarán los filtros y se realizará una inspección visual para detectar elementos deteriorados. Mantenimiento con limpiezas periódicas con ácido.

Para el mantenimiento de las válvulas de corte y tuberías de impulsión y distribución se comprobará la hermeticidad y se sustituirán las piezas dañadas.

Se seguirán las estrategias establecidas en el programa de mantenimiento preventivo de los equipos de bombeo y se realizará una vigilancia de cualquier anomalía en el comportamiento de los equipos. La rutina a establecer es la siguiente:

- Recopilar las estrategias de mantenimiento de la documentación técnica de las bombas.
- Se realizarán inspecciones técnicas de las bombas para comprobar posibles irregularidades en las bombas como ruidos, cambios de la temperatura de trabajo, goteos o pérdidas de prestaciones. También se comprobará el estado del filtro de la bomba de aspiración.
- Se realizarán inspecciones anuales, fuera de la temporada de riego para comprobar el alimentado de la bomba, el motor y las tolerancias de los prensaestopas. También se repondrán los niveles de lubricantes, limpieza de filtros de aire y del ventilador del motor. Se comprobará el nivel de desgaste de piezas críticas, cierres mecánicos, anillos de desgaste, en los ejes o en los manguitos y se investigará la causa del desgaste para proponer soluciones.
- Se realizarán inspecciones cada 5 años, desmontando completamente la bomba y todas sus piezas para proceder a su revisión y limpieza

4. Nuevos proyectos de I+D

- Instalar sistemas eólicos aislados para que aporten la energía eléctrica a las estaciones de bombeo existentes.

- Empleo de microturbinas, unidas al sistema eólico para vender a la red o emplear en procesos industriales de riego la energía eléctrica generada.



- Instalar sistemas de energía solar fotovoltaica para sistemas aislados de bombeo de Comunidades de Regantes o particulares que tiene dificultades en el acceso a la red eléctrica.
- Instalación de minihidráulicas en las zonas donde haya una pérdida de energía potencial aprovechable.

