

Plan 74 Ing.Tec.Agrí-cola Esp Hortofr y Jardinería

Asignatura 17670 TECNOLOGIA DEL RIEGO

Grupo 1

## Presentación

## Programa Básico

### PROGRAMA DE TEORÍA:

- TEMA 1. - Generalidades.
- TEMA 2. - Relación planta-agua-suelo.
- TEMA 3. - Necesidades de agua de las plantas cultivadas.
- TEMA 4. - Relaciones suelo-agua.
- TEMA 5. - Principios fundamentales del riego.
- TEMA 6. - Sistemas de riego.
- TEMA 7. - Hidráulica y riego.
- TEMA 8. - Conducciones de agua de riego. Conducciones abiertas
- TEMA 9. - Construcción de acequias.
- TEMA 10. - Cálculo de desagües.
- TEMA 11. - Medidores y aforadores de agua.
- TEMA 12. - Calidad del agua para riego.
- TEMA 13. - Conducciones cerradas.
- TEMA 14. - Riego por aspersión.
- TEMA 15. - Cálculo del riego por aspersión
- TEMA 16. - Elevaciones de agua.
- TEMA 17. - Riego localizado.
- TEMA 18. - Cálculo del riego localizado.

## Objetivos

El objetivo es que al acabar el curso los alumnos dispongan de los conocimientos teóricos suficientes para, que junto a las herramientas científicas que se utilizan en la asignatura y las bases matemáticas e hidráulicas, puedan enfrentarse en su vida profesional a un proyecto técnico de riego.

## Programa de Teoría

TEMA 1.- Generalidades. 1.1.- Reseña histórica del riego en la agricultura. 1.2.- Superficies regadas en Castilla y León. 1.3.- Principales cultivos de regadío en C y L. 1.4.- Ley de Aguas. 1.5.- Plan Hidrológico Nacional. Planes Hidrológicos de Cuenca. 1.6.- Plan de Regadíos de Castilla y León. 1.7.- Modernización de los regadíos actuales.

TEMA 2.- Relación planta-agua-suelo. 2.1.- Planta. Biología, Botánica, Climatología. 2.2.- Agua. Movimiento en el suelo, calidad, clima, física, química, microbiología. 2.3.- Suelo. Edafología e Hidráulica. 2.4.- Historia: consumo de agua unitario, diario en el mes más cálido, total (mm./ha.), período crítico de las plantas. TEMA 3.- Necesidades de agua de las plantas cultivadas. 3.1.- Duración del día según la latitud. 3.2.- Evapotranspiración. Métodos de cálculo. Thornwhaite. Cálculo gráfico. 3.3.- Blaney-Criddle. Cálculo gráfico (M. Guyón). 3.4.- Thurc. 3.5.- Balance de agua en distintos climas (C. Tamés). 3.6.- Necesidad de agua en mes de máximo consumo. 3.7.- Caudal ficticio continuo. Valores usuales. 3.8.- Eficiencia del riego. TEMA 4.- Relaciones suelo-agua. 4.1.- Análisis granulométrico. Textura. 4.2.- Porosidad. 4.3.- Infiltración. Permeabilidad. Determinación en campo. Permeabilidad en función de la granulometría. Grados de permeabilidad. 4.4.- Retención del agua por el suelo, pF. Instrumentos de medida. Puntos notables del equilibrio de humedad. 4.5.- Equivalente de humedad (Gardner). Poder de retención de agua del suelo. 4.6.- Constantes del agua del suelo según texturas. Infiltración según texturas. TEMA 5.- Principios fundamentales del riego. 5.1.- Distribución de las raíces de las plantas en el suelo. 5.2.- Dosis de riego. Máxima y práctica. Dosis real. Espaciamiento de riegos. 5.3.- Módulo de riego. 5.4.- Unidad superficial de riego. Superficie regada por el módulo. Número de unidades parcelarias por turno. 5.5.- Duración del riego. 5.6.- Ejercicio práctico. TEMA 6.- Sistemas de riego. 6.1.- Riego por acequias o parcelas de contorno. 6.2.- Riego en parcelas con pendiente. 6.3.- Riego por surcos (corrugación). 6.4.- Riego con tuberías de baja presión. 6.5.- Riego por aspersión. 6.6.- Riego localizado. TEMA 7.-

Hidráulica y riego. 7.1.- Generalidades de hidráulica. 7.2.- Propiedades físicas de los líquidos. Peso. Masa. Densidades. Presión. Tensión superficial. Viscosidad. 7.3.- Hidrostática. Nociones básicas. 7.4.- Presión hidrostática de los líquidos. Diagrama de presiones. 7.5.- Presión sobre pared plana. Centro de presión. 7.6.- Hidrodinámica. 7.7.- Movimiento de los líquidos. 7.8.- Ecuación de Bernoulli. 7.9.- Pérdidas de carga. Tipos. 7.10.- Régimen laminar y turbulento. 7.11.- Rugosidad absoluta y relativa. 7.12.- Número de Reynolds. 7. 13.- Fórmula general de las pérdidas de carga. TEMA 8.- Conducciones de agua de riego. Conducciones abiertas. 8.1.- Tipos de conducciones: abiertas y forzadas. 8.2.- Flujo abierto, continuo y permanente. Fórmula general. 8.3.- Velocidad media. Límites en canales abiertos. Tablas. Taludes. 8.4.- Rugosidades de acequias. Número de Reynolds. 8.5.- Formas de la sección transversal. 8.6.- Cálculo de secciones. Sección hidráulica óptima. Perímetro mojado mínimo en distintas secciones. Tablas. 8.7.- Fórmula de Bazín, de Kutter y Ganguillet. 8.8.- Ejercicios de cálculo de acequias. TEMA 9.- Construcción de acequias. 9.1.- Trazado en planta. Perfiles longitudinales y transversales. Guitarra. 9.2.- Cubicaciones. Desmontes y terraplenes. 9.3.- Tipos de conducciones abiertas. 9.4.- Acequias revestidas. 9.5.- Acequias prefabricadas de hormigón. 9.6.- Puntos singulares. Derivaciones. Aliviaderos. TEMA 10.- Cálculo de desagües. 10.1.- Intensidad de lluvia. Período de retorno. Tiempo de concentración. Curvas intensidad-duración. 10.2.- Tuberías de drenaje. 10.3.- Estudio de la capacidad de los drenajes. 10.4.- Distancia y profundidad de los drenes. TEMA 11.- Medidores y aforadores de agua. 11.1.- Coeficientes. 11.2.- Tubos de Pitot. 11.3.- Salida de líquidos por orificios. 11.4.- Medidores de efecto Venturi. 11.5.- Vertederos. Vertederos rectangulares. Vertederos triangulares. TEMA 12.- Calidad del agua para riego. 12.1.- Salinidad. Conductividad eléctrica. 12.2.- Alcalinidad. S.A.R. Clasificación C.S. 12.3.- Otros parámetros. Residuo seco. Cloro. Boro. TEMA 13.- Conducciones cerradas. 13.1.- Conducciones forzadas de agua. 13.2.- Tipos de tuberías. Materiales de construcción. 13.3.- Ley de Darcy. 13.4.- Comportamiento hidráulico de las tuberías. 13.5.- Rugosidad. Velocidad media. 13.6.- Pérdidas de carga en tuberías. Lineales y singulares. 13.7.- Fórmulas para el Coe. de fricción. 13.8.- Diagrama de Moody. 13.9.- Fórmulas empíricas para el cálculo de pérdidas de carga. 13.10.- Pérdidas de carga singulares. TEMA 14.- Riego por aspersión. 14.1.- Descripción general. Elementos del riego por aspersión. 14.2.- Ventajas e inconvenientes. 14.3.- Organización del riego: a turno o a la demanda. 14.4.- Sistemas de aspersión convencionales. Móviles, fijos y semifijos. 14.5.- Sistemas mecanizados. 14.6.- Elección del sistema. 14.7.- Automatización del riego. 14.8.- Aspersores. Tipos. Curvas características. 14.9.- Distribución de agua. Pluviometría. 14.10.- Pérdidas de agua. Uniformidad. 14.11.- Disposición de los aspersores. Marco. 14.12.- Elección del aspersor. TEMA 15.- Cálculo del riego por aspersión. 15.1.- Información de partida. 15.2.- Diseño agronómico. Trazado ramales portaaspersores. 15.3.- Diseño hidráulico. 15.4.- Servicio en ruta. Distribución discreta de caudales. 15.5.- Dimensionamiento ramales portaaspersores. Norma de Christiansen. Ábacos. 15.6.- Cálculo tuberías abastecedoras. Tuberías secundarias y principales. Fórmulas y ábacos. 15.7.- Pérdidas de carga singulares. Cálculo. 15.8.- Elementos auxiliares de la conducción. TEMA 16.- Elevaciones de agua. 16.1.- Elevación de líquidos mecánicamente. Altura de aspiración y de impulsión. 16.2.- Máquinas hidráulicas: bombas y turbinas. 16.3.- Bombas. Tipos. Potencia y rendimiento. Curvas características. Punto de funcionamiento. Velocidad de giro. 16.4.- Cálculo de la potencia de la bomba. 16.5.- Cavitación. 16.6.- Bombas en serie y paralelo. 16.7.- Golpe de ariete. Apertura-cierre válvulas. Cálculos. Fórmulas de Michaud y Allievi. 16.8.- Métodos para amortiguar el golpe de ariete. TEMA 17.- Riego localizado. 17.1.- Características generales. 17.2.- Clasificación. Ventajas e inconvenientes. 17.3.- Elementos de la instalación. Filtrado. Fertirrigación. Tuberías. Dispositivos de control. 17.4.- Emisores. Tipos de goteos. Curvas características. 17.5.- Microaspersión. 17.6.- Problemas de salinidad. TEMA 18.- Cálculo del riego localizado. 18.1.- Datos de partida. Necesidades de agua. 18.2.- Porcentaje de suelo mojado. Eficiencia del riego. Dosis e intervalos. 18.3.- Diseño agronómico. Disposición de los laterales. Caudal. Presión. Unidades operacionales de riego. Uniformidad. 18.4.- Diseño hidráulico. Pérdidas de carga. 18.5.- Cálculo tuberías en subunidad de riego. 18.6.- Cálculo tuberías principales y subprincipales. 18.7.- Diseño del cabezal. 18.8.- Automatismos.

## Programa Práctico

El programa de prácticas se irá desarrollando a lo largo del curso.

## Evaluación

Asistencia a clase (valoración máxima 0,5 puntos)

Trabajo sistemas de riego(valoración máxima 0,25 puntos)

Trabajo cálculo instalación de riego(valoración máxima 0,5 puntos)

Examen final(valoración máxima 8,75 puntos)

El trabajo expositivo sobre algún apartado de la asignatura, será desarrollado y expuesto en el aula por los autores, valorándose el contenido, los conocimientos adquiridos y la forma de exponerlo.

## Bibliografía

Mataix. "Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas". Ed. Del Castillo. \* Douglas. "Problemas resueltos de mecánica de fluidos". Ed. Bellisco. \* Domínguez garcía tejero. "El riego, su implantación y técnica. Ed. Dossat. \* Castañón. "Ingeniería del riego. Utilización racional del agua". Ed. Paraninfo. \* De paco. "Fundamentos del cálculo hidráulico en sistemas de riego". Ed. Iryda. \* Fuentes yagüe. "Técnicas de riego". Ed. M.a.p.a. \* Tarjuelo. "El riego por aspersión y su tecnología". Ed. Mundi-Prensa. \* Gómez pompa. "Riegos a presión, aspersión y goteo". Ed. Aedos. \* G. Castañón. "Riego por aspersión". Ed. Mundi-Prensa. \* Gómez pompa. "Instalaciones de bombeo para riego y otros usos". Ed. Agrícola. \* Medina san juan. "Riego por goteo. Teoría y práctica". Ed. Mundi-Prensa. \* Pizarro. "Riegos localizados de alta frecuencia". Ed. Mundi-Prensa. \* J. Cánovas. "Calidad agronómica de las aguas de riego". Ed. M.a.p.a. \* "Manual general de uralita. Tomo ii. Obra civil". Ed. Paraninfo. \* Varios. "Vademécum de materiales de riego". Ed. Edipublic. \* Pizarro. "Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos". Ed. Agrícola. \* "Diseño y construcción de pequeños embalses". Ed. M.a.p.a.