

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES.
FACULTAD DE AGRONOMIA.
CATEDRA DE RIEGO Y DRENAJE.



PROGRAMA DE ESTUDIO

CAPITULO 1: Introducción al conocimiento del agua y del riego. Estadísticas sobre el riego en la Argentina y en el mundo. Posibilidades futuras. Introducción al Ciclo Hidrológico. Areas de competencia del trabajo en hidrología agrícola. Hidrología-hidráulica-riego y drenaje.

CAPITULO 2: Demanda hídrica total. Evaporación, transpiración y evapotranspiración, máxima, potencial y de referencia. Métodos de medición y métodos de estimación. Criterios de FAO para la estimación de la evapotranspiración y determinación de las necesidades de riego de los cultivos. Curvas de demanda en riego, construcción y usos. Las eficiencias del uso del agua en riego.

CAPITULO 3: La oferta de agua en la naturaleza. Recursos superficiales: su medición. Recursos subterráneos: acuíferos, definición, niveles estáticos y niveles dinámicos, distintos tipos de acuíferos, medición en acuífero libre y en acuífero confinado.

CAPITULO 4: Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera. Caracterización de la humedad del suelo. Constantes hídricas del agua en el suelo. Tensión de succión. Potencial hídrico total. Humedad gravimétrica y humedad volumétrica. Curvas características de humedad del suelo. Concepto de humedad útil. Umbral de riego. Láminas de riego: su cálculo.

CAPITULO 5: Hidráulica agrícola. Conceptos generales: caudal, velocidad de la corriente, sección de escurrimiento, energías en juego. Teorema de Bernoulli, líquidos ideales y líquidos reales, ecuación de continuidad. Concepto de pérdida de carga, su cálculo, ecuaciones utilizadas. Conducciones de agua para riego: a presión atmosférica en cauces abiertos y a presión en conductos cerrados. Pérdidas de carga continuas y localizadas: su cálculo por fórmulas y uso de tablas y gráficos. Equipos de bombeo para riego. Altura manométrica, elementos que la componen. Aspiración máxima real. La bomba centrífuga. Bombas de eje horizontal y bombas de eje vertical. Bombas centrífugas para pozos profundos. Electrobombas. Eficiencias en equipos de bombeo. Cálculo de la potencia requerida. Curvas características altura-caudal.

CAPITULO 6: Hidrometría. Medición de caudales. Aforos del agua para riego. Aforos de cursos libres: determinación de la sección del cauce y de la velocidad, distintos métodos. Aforos en canales para riego. Estructuras de aforo: orificios, vertederos, compuertas, aforador Parshall. Sifones para riego. Coeficientes de gasto y uso de fórmulas y tablas para la determinación de caudales. Aforos en tuberías.

CAPITULO 7: La sistematización de tierras para riego. Conceptos generales de topografía, planimetría, altimetría, relevamiento planialtimétrico. El nivel de anteojo de uso en topografía. Ejemplos prácticos. Diseño de canales para riego: sección, pendiente, velocidad, perímetro mojado, radio hidráulico. Traza del canal, movimiento de tierra. Las características constructivas de un canal para riego: tipos de suelos, materiales de revestimiento, tolerancias admitidas en pendiente y velocidad.

CAPITULO 8: Ingeniería de riego. Conceptos generales de diseño de una obra de riego. Riego integral y riego complementario: posibilidades de implementación. Inventario de recursos disponibles. Suelos: estudio de la infiltración del agua en el suelo, definición, ensayos de campo, curvas y ecuaciones empíricas que interpretan el fenómeno y se utilizan en riego. Velocidad de infiltración, infiltración acumulada e infiltración básica. Métodos de riego: riego por gravedad, riego presurizado, diferenciación. El riego complementario de cultivos extensivos: perspectivas actuales y futuras, los métodos de riego y los sistemas en uso.

CAPITULO 9: La calidad del agua para riego y su uso. Definición del problema. Aguas aptas y aguas no aptas, límites de uso, criterios de aplicación. Las clasificaciones de aptitud del agua con fines de riego de uso común: Riverside, FAO, otras. Ejemplos de análisis de agua: valores fundamentales y valores complementarios. El requisito de lixiviación. Lavado de suelos. Los distritos de riego, la distribución del agua a los regantes por distintas modalidades y la conservación de la red de riego

CAPITULO 10 Riego por gravedad. Diseño de surcos para riego con pendiente y sin pendiente. Ensayo de avance, caudales máximos no erosivos, tiempo de avance, segundo caudal o caudal de infiltración, tiempo de infiltración y tiempo de receso, longitud ideal del surco. Curvas características. Relaciones entre avance e infiltración. Diseño de amelgas para riego: ancho y longitud ideales, valores referenciales tabulados para distintas situaciones.

CAPITULO 11: Riego presurizado. Riego por aspersión: distintos sistemas. Pautas de diseño: inventario de recursos, determinación de posibilidades de implementación. Determinación del caudal operativo, cálculo de las láminas de riego e intervalos, fijación del tiempo diario de trabajo y cálculo del tiempo operativo real. Diseño de tuberías portátiles para riego por aspersión, pérdidas de carga admitidas y variación de caudal en un ala regadora. Cálculo de los diámetros de tubo. Uso de tablas y gráficos. Coeficientes de uniformidad en la distribución del agua. Pluviometría admitida y capacidad de infiltración del suelo. Emisores: diferentes tipos y caracterización técnica de los mismos.

Riego por aspersión mecanizado: equipos en uso, descripción, ventajas y desventajas de unos y otros, posibilidades de utilización, principios generales de diseño y consideraciones sobre la pluviometría en emisores que se desplazan.

Riego por goteo: consideraciones generales, fundamentos del método, condiciones de uso. Ventajas y desventajas. Principios generales de diseño agronómico y de diseño hidráulico. Eficiencias del riego por goteo.

CAPITULO 12: Drenaje agrícola. Introducción al conocimiento del problema del drenaje de los suelos, el posible origen de las aguas en exceso. El rendimiento específico de la freática. La conductividad hidráulica del suelo. La carga hidráulica en un punto cualquiera del suelo. El gradiente hidráulico. La sección de escurrimiento. Ecuación general de Darcy. Isobatas e isohipsas. Líneas de flujo. El ascenso del nivel freático.. El incremento de salinidad con riegos sucesivos. Tipos de régimen de escurrimiento en medio poroso saturado. Principios básicos de diseño para la red de drenaje parcelario: ecuaciones en uso para los distintos regímenes de flujo. Medidas preventivas al anegamiento de suelos.

PLAN BASICO DE TRABAJOS PRACTICOS

- 1) Oferta de agua.
- 2) Demanda de agua.
- 3) Relaciones agua-suelo-planta.
- 4) Hidráulica, diseño de tuberías. Sistemas de bombeo de uso agrícola.
- 5) El aforo de aguas con fines de riego.
- 6) Sistematización de tierras.
Proyecto de canales, pautas de diseño.
- 7) Introducción a los métodos de riego.
La infiltración del agua en el suelo.
- 8) Riego por gravedad. Escurrimiento en superficie, surcos y amelgas.
- 9) Riego presurizado por aspersión.
- 10) Riego presurizado por goteo.
- 11) Drenaje agrícola.