

Asunto: Aprobar programa de la asignatura **SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE**.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99

Cdad. Autónoma de Buenos Aires, 7 de noviembre de 2000. -

VISTO las presentes actuaciones - Expte. 107.700/99 - mediante las cuales el Departamento de Ingeniería Agrícola y Uso de la Tierra eleva nota de la cátedra de Riego y Drenaje en la que solicita se apruebe el programa de la asignatura **SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE**, que será dictada para la carrera de Agronomía y,

CONSIDERANDO:


Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA
R E S U E L V E:**

ARTÍCULO 1º. - Aprobar el programa de la asignatura **SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE** para la carrera de Agronomía (Plan de Estudios 1999), que corre agregado como anexo y forma parte de esta resolución.

ARTÍCULO 2º. - Regístrese, comuníquese, pase a la Dirección General de Asuntos Académicos (Dirección de Ingreso, Alumnos y Graduados) a sus efectos y archívese.




Ing. Agr. Alberto J. TORRES
SECRETARIO DE EXTENSIÓN
Y ASUNTOS ESTUDIANTILES


Ing. Agr. Fernando VILELLA
DECANO

RESOLUCIÓN C. D. 2078





Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//2

A N E X O

PLANIFICACION DE LA ASIGNATURA SISTEMAS DE RIEGO Y DRENAJE

1. IDENTIFICACION DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Sistemas de riego y drenaje.

Cátedra: Hidrología Agrícola

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Ingeniería Agrícola y Uso de la Tierra.

Año lectivo: 1999

2. CARACTERISTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación en el Plan de Estudios 1999: Tercer año, cuarto bimestre.

Duración: bimestral.

Profesor responsable: Ing. Agr. Leopoldo J. Génova (M. Sc.), Profesor Regular Asociado

Equipo docente: Ing. Agr. Hugo Días, Jefe de Trabajos Prácticos

Ing. Agr. Alejandro Pannunzio (M. Sc.), Jefe de Trabajos Prácticos

Ing. Agr. y Agrim. Hector A. Salgado, Jefe de Trabajos Prácticos

Ing. Agr. Eduardo Soza, Ayudante Primero

Ing. Agr. Roberto D. Roca, Ayudante Primero

Ing. Agr. Alejandro Paolini, Secretario Técnico

Carga horaria para el alumno: 32 horas de clase presenciales.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//3

3. FUNDAMENTACION.

3.1. Fundamentación disciplinar.

En el plan curricular de la carrera de ingeniería agronómica constan los fundamentos que decidieron la inclusión de la asignatura Sistemas de Riego y Drenaje.

El estudio, manejo y evaluación de los sistemas agroproductivos en base al conocimiento de las relaciones causa-efecto de la problemática de los desequilibrios hídricos (déficit y excesos), permiten abarcar holísticamente dos paradigmas del hombre: producir calidad y cantidad de bienes primarios y mantener la sustentabilidad del medio productivo.

La asignatura se propone desarrollar en base a la integración de conceptos básicos de las disciplinas Hidrología e Hidráulica, para aplicarlos al campo del Riego y del Drenaje.

3.2. Fundamentación pedagógica.

Las categorías didácticas más sobresalientes, operan como fundamento del plan de la asignatura que se ha elaborado y son información, práctica reflexiva, motivación, inteligencias múltiples y proyecto.

El alumno se debe informar lo suficiente sobre cada tema del plan, con una profunda comprensión conceptual y contextual de la disciplina. La presencia de los modelos analógicos ofrecerán tres posibilidades: concretos (serán extraídos del campo real), depurados (reelaborados por el personal de la Cátedra) y construidos (presentados exprofeso para que los alumnos elaboren).

Las actividades de aprendizaje deberán ser reflexivas, con una fuerte motivación intrínseca y extrínseca, acercándose a los siguientes modelos mentales: amplitud, coherencia, creatividad, accesibilidad.

La diversidad metodológica permitirá asistir a las “inteligencias repartidas”:

- físicamente repartidas (uso de apuntes, diarios, calculadoras, computadoras)
- socialmente repartidas (uso de aprendizajes individuales, grupales, solución de problemas, propuesta de idea de proyectos)
- simbólicamente repartidas (uso de distintas formas textuales: ensayos, gráficos, tablas, descripciones).

a) Estructura de la propuesta. La propuesta didáctica puede estructurarse en los siguientes momentos:

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078

Expte. 107.700/99

..//4

- . Prediseño de las unidades didácticas y centros de interés en cada una de las unidades, a cargo del equipo de profesores de la Cátedra.
- . Establecimiento de nexos entre la estructura de contenidos de cada unidad didáctica y los contenidos de aprendizaje de otras asignaturas pertenecientes al Departamento de Ingeniería Agrícola y Uso de la Tierra, que debería enriquecerse con otras asignaturas necesarias para la formación básica del producto educativo ingeniero agrónomo.
- . Determinación de los objetivos generales de la disciplina, considerando además de la información, valoración y ejecución temática, las posibles líneas investigativas coherentes con los centros de interés que ofrece cada unidad.
- . Elaboración de los criterios metodológicos de la Cátedra, considerando los espacios de intervención del alumnado.
- . Consideración de la integración teórica y práctica en una única realidad áulica.
- . Planificación de actividades de selección y caracterización de problemas significativos relacionados con cada unidad, revalorizando el planteo del problema, además de su investigación y resolución, en forma conjunta entre equipo docente y alumnos.
- . Actividades de investigación de los problemas y de contraste con fuentes de información (observaciones, experiencias, textos, audiovisuales, explicaciones verbales, etc.). Este es el momento central de la propuesta metodológica de la enseñanza. No se pretende poner al alumno en contacto con cualquier información, sino con aquella que se considere adecuada para abordar los obstáculos de aprendizaje que se manifiestan en la investigación y que se encuentre próxima a sus niveles de formulación conceptual.
- . Actividades de estructuración, aplicación y generalización. Se trata de establecer relaciones significativas entre los contenidos de las investigaciones abordadas, poniéndolas a prueba con problemas y situaciones diferentes a los que han sido objeto de la investigación. Se pretende también, en aquellos problemas que lo permitan, aplicar los conocimientos a situaciones prácticas institucionales o extrainstitucionales.
- . Elaboración de los criterios de evaluación del alumnado, atendiendo a la estructura conceptual de la asignatura y las investigaciones abordadas.

3.3. Variables institucionales, académicas y didácticas de la propuesta.

3.3.1. Variables institucionales.

- . Conservación de la estructura disciplinaria en el marco de la programación académica.
- . Práctica interdisciplinaria que asegure el aprendizaje de la realidad como un todo.
- . Integración de la unidad temática con centros de interés que favorezcan propuestas de proyectos agronómicos.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//5

3.3.2. Variables académicas.

- . Integración del equipo docente en todo el ciclo didáctico (plan -ejecución - evaluación de los alumnos)
- . Perfeccionamiento y actualización en servicio del personal docente, al trabajar integrados en una realidad áulica teórica-práctica con todos los alumnos inscriptos.
- . Preparación de equipos de investigación, recuperando la función universitaria de las Cátedras y Departamentos, poniendo dicho proceso al servicio del aprendizaje del alumno.
- . Organización de ejercicios de investigación como punto de partida para la transferencia de aprendizaje en el alumno.

3.3.3. Variables didácticas.

- . Planificación de la asignatura respetando la estructura temática y los intereses de los alumnos sobre esa estructura.
- . Conducción del aprendizaje en el que se combina la construcción del conocimiento por parte de los alumnos con el abordaje de textos, análisis de la realidad, experiencias, uso de recursos didácticos y otras actividades.
- . Evaluación de los aprendizajes realizados en los alumnos en cuanto a conocimiento, aplicación y transferencia.

4. OBJETIVOS GENERALES.

4.1. Area conceptual. Al finalizar el curso, los alumnos serán capaces de:

- . Comprender los contenidos fundamentales de las disciplinas componentes de los Sistemas de Riego y Drenaje, que son Hidrología superficial y subterránea, Hidráulica, Riego y Drenaje y sus vinculaciones con el ambiente.
- . Integrar los sistemas agua-suelo-planta-atmósfera, analizar sus interrelaciones y reconocer su importancia en la producción agropecuaria y forestal.
- . Seleccionar métodos de riego adecuados a las condiciones existentes.
- . Identificar las causas que originan problemas de excesos hídricos y caracterizar los problemas de drenaje en función de actividades preventivas y correctivas.



Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//6

. Resolver pequeñas investigaciones en las áreas principales de los Sistemas de Riego y Drenaje.

4.2. Area actitudinal. Los alumnos serán capaces de:

- . Reconocer la importancia de los Sistemas de Riego y Drenaje en la actualidad.
- . Valorar los avances de la ingeniería de riego y de drenaje para la optimización de la producción agropecuaria y forestal.
- . Jerarquizar la problemática del manejo de suelos, aguas y cultivos en un contexto conservacionista de los recursos naturales y proteccionista del ambiente.
- . Participar en los trabajos de investigación grupal, demostrando aceptación y actitud productiva.
- . Elegir líneas de investigación grupal, consensuando con los compañeros.

4.3. Area procedimental. Los alumnos serán capaces de:

- . Aplicar metodologías de análisis, estimación y determinación de variables de manejo del sistema agua-suelo-planta-atmósfera.
- . Utilizar instrumental y estructuras adecuadas para la medición, operación y control de dichas variables.
- . Resolver situaciones problemáticas surgidas o representativas del campo real.
- . Construir gráficas, planos y modelos matemáticos para la caracterización de los fenómenos bajo estudio.

5. CONTENIDOS TEMATICOS DISTRIBUIDOS EN UNIDADES DE APRENDIZAJE.

UNIDAD 1. Introducción a los Sistemas de Riego y Drenaje.

1.1. Sistemas de riego y drenaje: presentación de la asignatura. Ubicación en la currícula de la carrera de ingeniería agronómica. Temáticas principales de las disciplinas Hidrología, Hidráulica, Riego y Drenaje, que integran la asignatura.

1.2. Importancia de los Sistemas de Riego y Drenaje en la formación de ingenieros agrónomos y en el desarrollo de las ciencias agrarias.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..117

1.3. Desempeño del ingeniero agrónomo en el campo de la agrohidrología y la ingeniería rural o ingeniería agrícola, con énfasis en el manejo de aguas, suelos y cultivos.

1.4. Desarrollo nacional e internacional de los sistemas de riego y drenaje y de la irrigación. Principales áreas argentinas bajo riego integral y complementario.

1.5. Recursos hídricos superficiales y subterráneos. Estudio, aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos.

UNIDAD 2. Hidrología aplicada al estudio y manejo de cuencas y de sistemas de riego y drenaje.

2.1. Ciclo hidrológico y distribución de agua en el Planeta. Balances hídricos: diferencias conceptuales y metodológicas asociadas a propósitos y aplicaciones.

2.2 Precipitación total y precipitación efectiva. Métodos de medición y estimación. Análisis de datos. Modelos matemáticos y programas computacionales.

2.3. Escurrimiento superficial, subsuperficial y subterráneo. Hidrogramas. Relación precipitación - escorrentía. Modelos hidrológicos y programas computacionales.

2.4. Evaporación, transpiración y evapotranspiración. Métodos de medición y estimación. Modelos matemáticos y programas computacionales.

2.5. Infiltración. Métodos de medición y estimación. Construcción de modelos matemáticos de aplicación en diseño de riego.

UNIDAD 3. Hidráulica aplicada a sistemas de riego y drenaje.

3.1. Hidrostática e Hidrodinámica. Presiones hidrostáticas. Corriente líquida: elementos técnicos que la caracterizan. Principios de conservación de la masa y la energía. Aplicaciones.

3.2. Circulación de agua en tuberías. Pérdidas de carga: medición y estimación. Aplicaciones.

3.3. Circulación de agua en canales. Aplicaciones para el diseño de acequias y pequeños canales de distribución y drenaje.

3.4. Hidrometría: clasificación, fundamentos y aplicaciones de métodos de aforo en distintos sistemas hídricos. Aforo de cursos libres. Circulación de agua por orificios y vertederos. Medición de caudales mediante estructuras.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//8

3.5. Sistemas de bombeo. Clasificación y descripción de bombas, transmisiones y motores. Determinación de requerimientos de bombeo. Análisis de sistemas de bombeo, selección del equipamiento y cálculo de potencia.

UNIDAD 4. Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera.

4.1. Relaciones agua-suelo. Contenidos hídricos referenciales. Humedad aprovechable total, consumida y residual. Potencial de agua del suelo: componentes, medición y cálculo. Relaciones entre tensiones y contenidos hídricos en los suelos.

4.2. Relación agua-suelo-planta. Absorción de agua del suelo por las plantas. Sistemas de raíces: patrón de distribución, profundidad, tasa y modelos de absorción. Umbral de riego: concepto, uso y determinación experimental. Láminas neta y bruta de riego.

4.3. Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera. Flujo de agua en la fitósfera. Relaciones entre transpiración y fotosíntesis. Sensibilidad de las plantas al déficit hídrico. Respuesta de los cultivos a niveles de humedad aprovechable. Modelos de producción.

UNIDAD 5. Riego.

5.1. Riego en zonas húmedas y zonas áridas. Impacto ambiental y socioeconómico del riego integral y complementario.

5.2. Análisis de la oferta y demanda de agua, para poner bajo riego sistemas de producción vegetal. Evaluación de la disponibilidad de agua. Construcción de curvas de demanda.

5.3. Calidad del agua para riego. Métodos para interpretar la calidad del agua y sus efectos en el sistema productivo. Mejoramiento de la calidad del agua.

5.4. Clasificación de métodos de aplicación de agua al suelo. Descripción de distintas unidades de riego. Selección de alternativas de sistemas de riego de acuerdo al método de aplicación de agua más adecuado a las condiciones físicas, económicas y humanas disponibles.

5.5. Sistematización, habilitación y manejo de tierras para riego. Acondicionamiento del terreno: desmonte, emparejamiento y nivelación.

5.6. Manejo de aguas y suelos salinos. Tolerancia salina de las plantas cultivadas. Balance salino de la solución del suelo y requerimiento de lixiviación. Métodos de prevención y de control de la salinidad en la fitósfera.

5.7. Distritos de riego y drenaje: infraestructuras de almacenamiento, regulación, derivación, conducción, distribución y avenamiento. Formas de entrega del agua a los usuarios.

Asunto: Continuación de la resolución C.D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//9

5.8. Evaluación de distintas eficiencias en riego: eficiencia de conducción, de aplicación, de distribución y de almacenaje de agua.

UNIDAD 6. Métodos de riego.

6.1. Métodos de riego por superficie. Funcionamiento hidráulico. Principales cultivos regados por métodos gravitacionales. Operación y evaluación de surcos y melgas.

6.2. Métodos de riego aéreos. Equipos de riego por aspersión de movimiento periódico (fijos, semifijos y móviles) y de movimiento continuo (enrolladores, pivote central y avance frontal). Funcionamiento hidráulico. Principales cultivos regados por aspersión. Operación y evaluación de sistemas de aspersión.

6.3 Métodos de riego localizado por microaspersión y goteo. Funcionamiento hidráulico. Descripción de distintos tipos de equipamiento, adaptados a cultivos extensivos e intensivos a campo, bajo cubierta y sin suelo.

UNIDAD 7. Drenaje agrícola.

7.1. Principios de hidrogeología aplicada al riego y drenaje. Agua subterránea. Origen y clasificación. Acuíferos y acuitardos. Propiedades hidrológicas de los sedimentos portadores de agua: porosidad, permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica. Movimiento del agua subterránea. Flujo en medios porosos en régimen permanente: Ley de Darcy y velocidad media del flujo.

7.2. Capa freática. Características hidráulicas. Estudios espaciales y temporales de su dinámica. Participación de la capa freática en el ciclo hidrológico y el balance hídrico a nivel zonal y parcelario. Pozos de observación: ubicación, construcción y mediciones del nivel freático. Manejo de datos freatimétricos: elaboración de gráficos y mapas. Caracterización de redes de flujo y áreas de carga y descarga.

7.3. Drenaje agrícola en zonas húmedas y en zonas áridas. Estudio de las causas que originan excesos de humedad en el suelo: fuentes de alimentación y obstáculos al flujo de agua. Inundaciones, anegamientos y ascensos de niveles freáticos. Formulación de estudios interdisciplinarios para la prevención y el combate de excesos hídricos. Estudios del riesgo hídrico en áreas de llanura.

7.4. Jerarquía de las redes de drenaje: drenaje zonal, drenaje de apoyo y drenaje parcelario. Estimación y medición de dotaciones de drenaje según las causas generadoras del exceso hídrico. Construcción, operación y mantenimiento de obras de drenaje.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//10

6. ACTIVIDADES PRACTICAS DE LOS ALUMNOS.

Los alumnos realizarán dos tipos de actividades prácticas, una en el aula, laboratorio o campo experimental, en forma individual y grupal, con la guía del personal docente, durante el desarrollo de la clase, abordando los temas que a continuación se enumeran y la otra, parte en clase y parte fuera de ella, organizados en comisiones, para trabajar sobre los centros de interés elegidos por ellos mismos.

Los temas a desarrollar en las clases obligatorias son:

Clase 1. Hidrología agrícola. Análisis de los componentes del ciclo hidrológico. Aplicación de metodologías para la medición y estimación de la precipitación efectiva, la evapotranspiración, el escurrimiento y la infiltración.

Clase 2. Hidráulica aplicada.. Presión hidrostática. Principios de conservación de la masa y de la energía. Pérdidas de carga: medición y estimación mediante modelos matemáticos.

Clase 3. Hidrometría, canales y bombas. Medición de caudales en cursos libres y con estructuras aforadoras. Circulación de agua por canales, acequias, drenes y tuberías. Sistemas de captación y de bombeo. Criterios de selección de bombas centrífugas.

Clase 4. Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera. Contenidos hídricos referenciales. Medición y estimación de la humedad y la densidad aparente del suelo. Potencial de agua. Curvas de capacidad hídrica. Umbral de riego. Sensibilidad de las plantas al déficit hídrico. Umbral de riego. Cálculo de lámina e intervalo de riego. Programas operativos de riego.

Clase 5. Riego. Oferta y demanda hídrica. Metodologías para evaluar la disponibilidad de agua superficial y subterránea. Evaluación de la calidad del agua para riego. Tolerancia salina de los cultivos. Requerimientos de lixiviación. Evaluación de las eficiencias de riego. Elaboración de curvas de demanda.

Clase 6. Métodos de riego. Descripción, observación y evaluación de métodos de riego gravitacionales (surcos, amelgas y taipas arroceras), por aspersión (equipos de movimiento periódico y continuo) y por goteo. Ventajas, desventajas y costos de los sistemas de riego. Criterios de selección. Fertirrigación.

Clase 7. Drenaje agrícola. Drenaje en zonas áridas y húmedas. Causas que originan los problemas de drenaje. Caracterización de la dinámica freática para la prevención y control de excesos hídricos. Cartografía y sistemas de información geográfica. Estimación de dotaciones de drenaje. Redes de drenaje zonal y parcelario.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
../11

7. METODOLOGIA DIDACTICA.

. Los encuentros con los alumnos serán teórico-prácticos, abordando la totalidad de ejes temáticos correspondientes a las unidades de aprendizaje.

. Los encuentros teórico-prácticos incluirán la utilización de técnicas de enseñanza tradicionales (exposiciones y explicaciones breves), de doble vía (diálogo, interrogación, demostración, ejemplificación) y grupales (conversación, discusión grupal, estudio dirigido).

. Al cierre de cada unidad de aprendizaje se presentarán situaciones inéditas que, apoyándose en la problemática de dichas unidades, permitirán al alumnado la transferencia del aprendizaje.

. Durante el desarrollo de cada período lectivo se permitirá a los grupos de alumnos proponer tres o cuatro centros de interés correspondientes a la estructura curricular de la asignatura, para abordar investigaciones menores (enunciado de problemas y soluciones pertinentes), como actividades preparatorias a la elección de módulos de aprendizaje en el ciclo de intensificación.

. Los encuentros teórico-prácticos deben asegurar la ejecución de los trabajos prácticos obligatorios dispuestos para todo el plan.

. El equipo docente debe cumplir el rol de guía y orientador durante el abordaje de las investigaciones seleccionadas por los grupos de alumnos.

El equipo docente debe orientar a los alumnos para el diseño de pequeños proyectos relacionados con los centros de interés planteados por los grupos de estudiantes.

Los centros de interés presentados por el equipo docente, dejando espacio a las propuestas de los alumnos, tienen el objetivo de iniciar en los alumnos el proceso de selección de temáticas a abordar en el ciclo de intensificación. Relacionados con las unidades de aprendizaje, son :

Unidad 1.

- a. Propuesta de problemáticas resueltas y sin resolver en el campo de los sistemas de riego y drenaje y de la hidrología agrícola aplicada a la producción agraria.
- b. Relevamiento de recursos hídricos existentes en zonas de interés, su aprovechamiento y conservación.

Unidad 2.

- a. Aplicaciones del balance hídrico a nivel de cuenca y a nivel de parcela cultivada.
- b. Búsqueda, generación y uso de la información sobre los elementos del ciclo hidrológico en riego y drenaje.

Unidad 3.

- a. Relevamiento de situaciones en que sea necesario caracterizar corrientes líquidas con el apoyo de la hidráulica.
- b. Propuesta de ubicación y definición de características de flujos de agua susceptibles de ser aforados.



Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//12

c. Creación y análisis de sistemas de conducción forzada adecuados a la producción agrícola y forestal.

Unidad 4.

- a. Impacto de la relación agua-suelo en las actividades agropecuarias y forestales. Casos de déficit y excesos hídricos.
- b. Cantidad de agua expresada en lámina: síntesis de información para el manejo del riego y del drenaje.
- c. El agua como condicionante de la producción vegetal.

Unidad 5.

- a. Riego complementario: análisis de la factibilidad técnica y económica según fuente de agua, tipo y uso del equipamiento.
- b. Aceptación de la validez puntual de las clasificaciones de la aptitud del agua para riego.
- c. Jerarquización de los factores que inciden en la selección de métodos de riego.
- d. Evaluación de los condicionantes para la sistematización de tierras para riego integral y complementario.
- e. Justificación técnica y económica de la recuperación de suelos salinos, alcalinos y salinosódicos.
- f. Necesidad de determinación de eficiencias en riego como elemento de diagnóstico para el mejoramiento de los sistemas regados, el ahorro de agua, energía y nutrientes y el control de la degradación de suelos por ascenso freático y salinidad.

Unidad 6.

- a. Propuesta de selección y adaptación de sistemas de surcos y melgas a condiciones dadas del terreno, de cultivo, de la fuente y calidad de agua y de recursos económicos y humanos.
- b. Análisis económicos de actividades productivas bajo riego por superficie, para definir rentabilidades de proyectos.
- c. Propuesta de selección y adaptación de sistemas de riego por aspersión, microaspersión y goteo.
- d. Análisis económicos de actividades productivas bajo riego presurizado, como base para seleccionar tipos de equipamiento.

Unidad 7.

- a. Relaciones entre el agua superficial y el agua subterránea.
- b. Participación del agua subterránea en el ciclo hidrológico y balances hídricos a nivel de cuenca hídrica.
- c. Impacto de la dinámica freática en los oasis regados de zonas áridas y en áreas de llanura de zonas húmedas.
- d. Explotación del agua subterránea: relaciones con la economía productiva, la sanidad poblacional y la contaminación ambiental.
- e. Relevamiento y jerarquización de las causas que determinan la necesidad de drenaje en zonas agroproductivas.
- f. Importancia de las medidas preventivas previas a las correctivas en áreas donde se presentan excesos hídricos.
- g. Los mapas de riesgo hídrico como herramienta para la planificación territorial, la asignación de recursos y la estimación de ingresos.
- h. Análisis de la evolución prevista de un área agroproductiva para condiciones con y sin proyecto de drenaje, como base para el cálculo de beneficios directos de proyectos de drenaje.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
../13

8. CRITERIOS DE EVALUACION.

Los alumnos acreditarán la asignatura siguiendo un régimen de cursada y promoción por examen final.

1. Los requisitos para aprobar la cursada y alcanzar la regularidad, son:

- Asistir al 75 % de las clases programadas.
- Aprobar con 60 puntos sobre 100, una evaluación escrita sobre los contenidos desarrollados en las clases programadas. El seguimiento continuo del cumplimiento en cantidad y calidad de las actividades del alumno y de los resultados logrados, aportarán información válida para su calificación.
- En caso de desaprobación la evaluación escrita, se administrará un examen recuperatorio, que se aprobará con 60 puntos sobre 100.

La condición de alumno regular se logrará con el 75 % de asistencia a las clases y la aprobación de la evaluación escrita. Los alumnos que no cumplan con uno de los dos requisitos solicitados, quedarán en condición de libres, pudiendo optar por rendir examen final en dicha condición o recurrir a la asignatura.

2. Los requisitos para acreditar la asignatura, siendo alumno regular, son:

- Aprobar un examen final, escrito, oral o una combinación de ambas formas, con 40 puntos sobre 100. Se interrogará sobre la totalidad de los contenidos temáticos enunciados en el programa de la asignatura, enfatizando su integración.

3. Los requisitos para acreditar la asignatura, siendo alumno libre, son:

- Aprobar un examen escrito sobre los contenidos desarrollados en las clases prácticas regulares del curso, con 60 puntos sobre 100.
- Superado el examen escrito anterior, deberá aprobar un examen oral y/o escrito, con 40 puntos sobre 100, sobre la totalidad de los contenidos temáticos enunciados en el programa de la asignatura.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//14

9. BIBLIOGRAFIA

9.1. Bibliografía general

Sobre temas de la Hidráulica.

Azevedo Neto, J y G. Acosta Alvarez. 1975. Manual de Hidráulica. Ed. Harla. Sao Pablo.

Camargo, G. y D. Salazar. 1988. Elementos de hidráulica para ingenieros. Ed. UACH. México.

Mattos, R. 1999. Pequeñas obras hidráulicas. Ed. Internet.

Trueba Coronel, S. 1981. Hidráulica. Ed. CECSA. México.

Sobre temas de la Hidrología

Chow, V. T., D. Maidment y L. Mays. 1994. Hidrología aplicada. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana SA. Colombia.

Hydrology Handbook. 1996. ASCE. USA.

Linsley, R., M. Kohler y J. Paulus. 1977. Hidrología para ingenieros. Ed. Mc. Graw-Hill.

Luque, J. 1995. Hidrología agrícola aplicada. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.

Tucci, C. 1993. Hidrología: ciencia e aplicacao. Ed. De Universidade UFDRGDS. Porto Alegre.

Remenieras, G. 1971. Tratado de hidrología aplicada. Ed. Técnicos Asociados SA.

Sobre temas de Riego.

Bernardo, S. 1995. Manual de Irrigacao. ED. Univ. Federal de Vicosa. Minas Gerais.

Burt, Ch. 1995. The surface irrigation manual: a comprehensive guide to desing and operation of surface irrigation systems. Waterman Industries Publication.

Chambouleyron, J. 1999. Manual de riego y drenaje. Tomos I y II. 4ta. Ed. Revisada. Mendoza.

Domínguez García-Tejero, F. 1992. El riego, su implantación y sus técnicas. Ed. Dossat.

Asunto: Continuación de la resolución C.D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//14

Grassi, C. 1998. Fundamentos del riego. Serie RyD 38. CIDIAT. Mérida.

Gurovich, L. 1999. Riego superficial tecnificado. Ed. Alfaomega.

Israelsen, O. y V. Hansen. 1989. Principios y aplicaciones del riego. Ed. Reverté. Barcelona.

Jensen, M., R. Burman y R. Allen. 1990. Evapotranspiration and irrigation water requirements. ASCE Manual and reports on engineering practice N° 70

Martín de Santa Olalla, F. y J. De Juan Valero. 1993. Agronomía del riego. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

Nakayama, F. y D. Bucks. 1986. Trickle irrigation for crop production: design, operation and management. Ed. Elsevier. New York.

Stewart, B. y D. Nielsen editores. 1990. Irrigation of agricultural crops. Monograph 30. American Society of Agronomy.

Tarjuelo, J. 1995. El riego por aspersión y su tecnología. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Walker, W. Y G. Skogerboe. 1987. Surface irrigation. Ed. Prentice Hall.

Sobre temas de Drenaje

Drainage principles and applications. 1994. H. Ritzema ed. Publication 16. ILRI. Wageningen.

Cabral, M, J. Ceci y L. Génova. 1993-1995. Estudios del riesgo hídrico en los Partidos de 25 de Mayo, Saladillo, R. Perez y Gral. Belgrano, Pcia. de Buenos Aires. UNDP. CODESA.

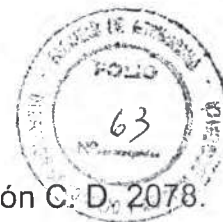
Luque, J.A. et al. 1991. Drenaje agrícola y desagüe de áreas inundadas. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.

Richards. L. Editor. US Salinity Lab. Staff. 1977. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Ed. Limusa. México.

Pizarro, F. 1978. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. Ed. Agrícola Española. Madrid.

9.2. Series que abarcan varios temas:

- FAO Irrigation and drainage papers. Numbers 24, 25, 27, 29, 33, 35, 36. Ed. FAO, Roma.




Asunto: Continuación de la resolución C. D. 2078.

C. D. 2078
Expte. 107.700/99
..//15

- Irrigation water management. Training manuals numbers 4 and 5. Ed. FAO. Roma.
- Boletines técnicos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos de México.

Durante las clases, los docentes presentarán literatura científica y tecnológica para trabajar, en conjunto con los alumnos, algunos temas específicos y también se remitirá a los alumnos a la búsqueda de material bibliográfico para su estudio.


Ing. Agr. Alberto J. TORRES
SECRETARIO DE EXTENSIÓN
Y ASUNTOS ESTUDIANTILES


Ing. Agr. Fernando VILELLA
DECANO

