



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA Y DE MONTES
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INGENIERÍA AGRONÓMICA**
CURSO 2024/25



RECURSOS HÍDRICOS Y TECNOLOGÍA HIDRÁULICA

Datos de la asignatura

Denominación: RECURSOS HÍDRICOS Y TECNOLOGÍA HIDRÁULICA

Código: 102654

Plan de estudios: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

Curso: 1

Créditos ECTS: 5.0

Horas de trabajo presencial: 50

Porcentaje de presencialidad: 40.0%

Horas de trabajo no presencial: 75

Plataforma virtual: <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: RODRÍGUEZ DÍAZ, JUAN ANTONIO

Departamento: AGRONOMÍA

Ubicación del despacho: Edificio Leonardo Da Vinci. Campus de Rabanales de la Universidad de Córdoba, Primera Planta

E-Mail: jarodriguez@uco.es

Teléfono: 957212242

Breve descripción de los contenidos

Se abordarán los siguientes aspectos:

Recursos hídricos

Identificar el valor del agua como bien y como recurso, para cuantificar y planificar disponibilidad, necesidades y demandas, bajo el marco legal aplicable de la gestión integrada de cuencas.

Este objetivo general se concreta en:

1. Comprender el ciclo hidrológico y cuantificar sus distintos componentes a distintas escalas en régimen natural y sus modificaciones.
2. Conocer y aplicar modelos de gestión integral de cuencas.
3. Cuantificar índices de contaminación difusa y de calidad de aguas.

Tecnología del riego, obras e instalaciones hidráulicas

Conocer, comprender y saber utilizar los principios de la ingeniería del riego con el objetivo de:

- Diseñar y dimensionar instalaciones de riego
- Gestionar y mantener las instalaciones de riego

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Ninguna especificada

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Bloque I. Recursos hídricos

Tema 1. Gestión integrada de cuencas

- El agua como bien y como recurso
- Gestión integral y gestión integrada
- El marco legal vigente: la Directiva Marco del Agua, la Ley de Aguas y los Planes Hidrológicos
- El riesgo como elemento para la toma de decisiones

Tema 2. Cuantificando los componentes del ciclo hidrológico

- Balance de energía y agua a distintas escalas espaciales y temporales
- La modificación humana: regulación, abastecimiento y riego, depuración
- El papel de la vegetación natural y los cultivos

Tema 3. Modelos hidrológicos para una gestión integrada de cuenca

- Modelos globales y modelos distribuidos
- Modelos hidrológicos con base en Sistemas de Información Geográfica
- Fortalezas y limitaciones de cara a la selección de un modelo

Tema 4. Planificación hidrológica de cuencas

- Incertidumbre y riesgo
- Gestión conjunta escasez/inundación
- Régimen de caudal ecológico en la planificación
- Calidad de aguas y contaminación difusa

Bloque II: Tecnología del riego, obras e instalaciones hidráulicas (35 h)

Tema 5. Nociones básicas del riego

- Principios del riego por aspersión
- Principios del riego localizado

Tema 6. Elementos de los sistemas de riego

- La instalación del fertirriego
- Equipos de filtración, nuevos avances
- Automatización

Tema 7. Hidrodinámica

- Movimiento potencial. Redes de corriente
- Filtración en medios porosos

Tema 8. Los sistemas de drenaje

- Drenaje en régimen permanente
- Drenaje en régimen variable

Tema 9. Elementos de los Sistemas de distribución

- Tuberías, tipos y normativas
- Elementos de control y regulación

- Elementos de protección
- Válvulas hidráulicas en el sistema de distribución
- Aforo en conducciones libres y cerradas

Tema 10. Diseño de los sistemas de distribución

- Redes malladas y ramificadas
- Dimensionamiento
- Optimización

Tema 11. Sistemas de bombeo e impulsión

- Tipos de acoplamiento de bombas
- Leyes de semejanza de bombas
- Regulación de la estación de bombeo

Tema 12. Mantenimiento de instalaciones de riego

- Mantenimiento de los elementos de una instalación

2. Contenidos prácticos

Bloque I. Recursos hídricos

- Ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos
- Cálculo del régimen de variables hidrológicas a distintas escalas temporales
- Implementación de un modelo hidrológico distribuido en una cuenca
- Cálculo del régimen de caudal ecológico
- Cálculo de índices de sequía
- Cálculo de índices de contaminación difusa

Bloque II: Tecnología del riego, obras e instalaciones hidráulicas Prácticas

- Influencia de los tipos de redes de distribución en la distribución de caudales y de presiones
- Uso de modelos hidráulicos para el cálculo de redes de distribución
- Regulación de una estación de bombeo. Influencia de los variadores de velocidad Seminarios
- Principios de funcionamiento de las válvulas hidráulica. Tipos y funciones de las mismas
- Los filtros en una instalación de riego. Tipos, funcionamiento y tecnología
- Tipos de tuberías, normativa y criterios de elección

Viajes

Viaje práctico a una instalación de riego

Bibliografía

- Bibliografía básica

Bras, R.L. 1990. Hydrology: An Introduction to Hydrologic Science, Addison-Wesley, Reading.

Brutsaert, 2005. Hydrology: An introduction, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

P.S. Eagleson, 2002. Ecohydrology. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Ayuso, J.L., Castro-Orgaz, O. (2021). Hidrología de superficie: Operación de ríos y embalses en cuencas

hidrográficas. ISBN 9788418392665, 223 páginas, Aula Magna, McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid.

Bloque II ALLEN, R.G.; L.S. PEREIRA; D. RAES y M. SMITH. 1998. Crop Evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO 56.

- BRALTS, V.F.; D.M. EDWARDS e I.P. WU. 1987. Drip irrigation design and evaluation based on the statistical uniformity concept. *Advances in Irrigation*, Vol. 4, Daniel Hillel, Ed., Academic Press.
- HOFFMAN, T.A.; T.A. HOWELL y K.H. SOLOMON. 1990. *Management of farm irrigation systems*. ASAE Monograph, St. Joseph, Michigan.
- INTERNATIONAL INSTITUTE FOR LAND RECLAMATION AND IMPROVEMENT (ILRI). 1973. *Drainage: Principles and Applications* (4 volúmenes). Wageningen.
- JENSEN, M.E.(ed.). 1980. *Design and Operation of Farm Irrigation Systems*. ASAE Monograph, nº3, St. Joseph, Michigan.
- JENSEN, M.E.; R.D. BURMAN y R.G. ALLEN (eds.). 1990. *Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements*. American Society of Civil Engineers, New York.
- KELLER, J. y R.D. BLIESNER. 1990. *Sprinkle and trickle irrigation*. VanNostrand Reinhold, New York.
- LAMM, F.; J. AYARS; F. NAKAYAMA. 2007. *Microirrigation for crop production*. Elsevier
- LOSADA, A. 2009. *El riego. Fundamentos hidráulicos*. 4ª Edición. Mundi Prensa. Madrid.
- LOSADA, A. 2005. *El riego. Fundamentos de su Hidrología y de su Práctica*. Mundi Prensa. Madrid.
- NAKAYAMA, E.S. y D.A. BUCKS (eds.). 1986. *Trickle Irrigation for Crop Production, Design, Operation and Management*. *Dev. in Agr. Engg.*, 9, Elsevier.
- PIZARRO CABELLO, F. 1996. *Riegos localizados de alta frecuencia, goteo, microaspersión, exudación*. Mundi-Prensa, Madrid.
- ROLDÁN, J. PULIDO, I., CAMACHO, E., ALCAIDE, M y LOSADA, A. 2004. *Problemas de hidráulica para riegos*. Servicio publicaciones UCO.
- TARJUELO, J.M. 2005. *El riego por aspersion y su tecnología*. Tercera edición. Ed. Mundi-Prensa.
- USDA. 2009. *WinSRFR 3.1. User Manual*. Arid Land Agricultural Research Center. Arizona, USA.
- WALKER, W.R. - *Guidelines for designing and evaluating surface irrigation systems*. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 36, Roma.
- WALKER, W.R. y G.V. SKOGERBOE. 1987. *Surface Irrigation. Theory and Practice*. Prentice-Hall, New Jersey.
- WALSKI, T.M. 1984. *Analysis of Water Distribution Systems*. VanNostrand Reinhold, New York.

- Bibliografía complementaria

- ASCE, 2000. *Hydraulic modelling. Concepts and practice*. Manuals and reports on engineering practice nº 97
- CHOW, V.T. 1959. *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill, Tokyo (Trad. cast.: *Hidráulica de los canales abiertos*. Diana, 1982, México).
- FERNANDEZ, B., 1999. *Introducción a la mecánica de fluidos*. Alfaomega. Santiago de Chile.
- MAYS, L.W., 2000. *Water distribution systems handbook*. McGraw-Hill. New York
- ROBLES, C. y LENCASTRE, A. 1998 *Manual de Ingeniería Hidráulica*. Servicio de publicaciones Universidad Pública de Navarra.
- LIGGET, J. 1994. *Fluid mechanics*. McGraw-Hill.
- LOPEZ, L. 1997. *Manual de hidráulica*. Publicaciones Universidad de Alicante
- PASTOR, J. 1972. *Mecánica de fluidos*. Grafor, Bilbao.
- Rossman L (2004) *EPANET users manual*, Risk Reduction Engineering Laboratory Cincinnati. United States Environmental Protection Agency,
- OH ROUSE, H. 1960. *Elementary mechanics of fluids*. John Wiley, New York (Trad. Cast.: *Hidráulica*. Dossat, 1960, Madrid).
- SHAMES, I.H. 1995. *Mecánica de los fluidos*. McGraw-Hill, Madrid. STREETER, V.L. y B., WYLIE, 1987. *Mecánica de fluidos*. McGraw-Hill, Barcelona.

Walski TM (2003) Advanced water distribution modeling and management. Haestead Press, Waterbury

Metodología

Aclaraciones

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura.

Actividades presenciales

Actividad	Total
Actividades de evaluación	2
Actividades de experimentación práctica	8
Actividades de exposición de contenidos elaborados	31
Actividades de expresión escrita	6
Actividades de salidas al entorno	3
Total horas:	50

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	15
Actividades de procesamiento de la información	25
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	35
Total horas:	75

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de

un modo claro y sin ambigüedades.

- CG1 Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar los sistemas y procesos productivos desarrollados en el sector agrario y la industria agroalimentaria, en un marco que garantice la competitividad de las empresas sin olvidar la protección y conservación del medio ambiente y la mejora y desarrollo sostenible del medio rural.
- CG2 Capacidad para diseñar, proyectar y ejecutar obras de infraestructura, los edificios, las instalaciones y los equipos necesarios para el desempeño eficiente de las actividades productivas realizadas en la empresa agroalimentaria.
- CG3 Capacidad para proponer, dirigir y realizar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos empleados en las empresas y organizaciones vinculadas al sector agroalimentario.
- CG4 Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, analizando la información proveniente del entorno y sintetizándola de forma eficiente para facilitar el proceso de toma de decisiones en empresas y organizaciones profesionales del sector agroalimentario.
- CG5 Capacidad para transmitir sus conocimientos y las conclusiones de sus estudios o informes, utilizando los medios que la tecnología de comunicaciones permita y teniendo en cuenta los conocimientos del público receptor.
- CG6 Capacidad para dirigir o supervisar equipos multidisciplinares y multiculturales, para integrar conocimientos en procesos de decisión complejos, con información limitada, asumiendo la responsabilidad social, ética y ambiental de su actividad profesional en sintonía con el entorno socioeconómico y natural en la que actúa.
- CE1 Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en: Gestión de recursos hídricos: hidrología, hidrodinámica, hidrometría, obras e instalaciones hidráulicas. Sistemas de riego y drenaje.

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	55%
Medios de ejecución práctica	20%
Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal	25%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Se mantendrán las calificaciones parciales de cada bloque durante el curso académico

Aclaraciones:

La calificación se hará independiente para cada bloque y luego se considerará la siguiente ponderación: 30% para

el bloque de recursos hídricos y 70 % para el bloque de tecnología del riego.

La evaluación de cada bloque se realizará siguiendo los siguientes instrumentos y ponderaciones

Bloque I

Examen tipo test 15 %

Informes/memorias de prácticas 20%

Examen con preguntas de respuesta corta 40 %

Trabajos en grupo 25%

Bloque II

Examen tipo test 15 %

Informes/memorias de prácticas 20%

Examen con preguntas de respuesta corta 40 %

Trabajos en grupo 25%

Los métodos evaluadores seleccionados se corresponden con lo indicado en la memoria verificada del título

Objetivos de desarrollo sostenible

Agua limpia y saneamiento

Acción por el clima

Otro profesorado

Nombre: CAMACHO POYATO, EMILIO

Departamento: AGRONOMÍA

Ubicación del despacho: Edificio Leonardo Da Vinci. Campus de Rabanales de la Universidad de Córdoba, Primera Planta

E-Mail: ag1capoe@uco.es

Teléfono: 957218513

Nombre: CASTRO ORGAZ, ÓSCAR

Departamento: AGRONOMÍA

Ubicación del despacho: Edificio Leonardo Da Vinci. Campus de Rabanales de la Universidad de Córdoba, Primera Planta

E-Mail: ag2caoro@uco.es

Teléfono: 957212241

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
