

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA: Hidráulica y Tecnología del Riego
PLAN DE ESTUDIOS: Grado en Ingeniería Agroalimentaria
GRUPO: 1718-S
CENTRO: Escuela Politécnica Superior
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatorio
ECTS: 6,0
CURSO: 3º
SEMESTRE: 2º Semestre
IDIOMA EN QUE SE IMPARTE: Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

DATOS DEL PROFESOR

NOMBRE Y APELLIDOS: Norlan Miguel Ruíz Potosme
EMAIL: nmrui@uemc.es
TELÉFONO: 983 00 10 00
HORARIO DE TUTORÍAS: Lunes a las 18:00 horas
BREVE CV: Es Ingeniero agrónomo y doctor en Gestión Sostenible de los Recursos Agrarios, Agroalimentario y Forestales por la Universidad de Valladolid, con máster en Sistemas de Información Geográfica en Planificación y Ordenación del Territorio y Forestal, y Diplomado en Economía Ambiental y Recursos Naturales. Posee experiencia investigadora y docente a nivel nacional e internacional, participando en diferentes universidades y centros de investigación. Actualmente profesor adjunto en la Universidad Europea Miguel de Cervantes, desde el curso 2011/2012 hasta la actualidad impartiendo asignaturas en los grados de Tecnología e Innovación Alimentaria, Ingeniería Agroalimentaria y Ciencias Ambientales. Ha sido ayudante doctor desde 2009 a 2013, impartiendo asignaturas de Evaluación de Impacto Ambiental, Auditorías medioambiental, Sistemas de Gestión ambiental, Vías Forestales, prácticas de Sistemas de Información Geográfica en la asignatura de Arquitectura paisajística, colabora como revisor de artículos científicos en las revistas Mandacarú, Facultad de Guanambi, Brasil. Composição Conselho de Revisores (Ad Hoc) y Boletín de la sociedad argentina de botánica. Es miembro del Observatorio de la Ciencia, la Tecnología y las Artes (OCITEA) de la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) y forma parte del grupo de investigación en el Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Campus "La Yutera", Palencia, Uva, participando como director y co-director en proyectos fin de carrera y de Máster. Ha recibido el Premio a la investigación sobre responsabilidad social "UVA-CAJA DE BURGOS" Proyecto premiado: "La Evaluación del Riesgo Ambiental en el Compostaje con cadáveres animales. Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación de riesgo ambiental.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA: La asignatura de Hidráulica y tecnología del riego, se enmarca dentro de la materia 3: Tecnología aplicada, del grado de Ingeniería agroalimentaria, en el cual se desarrollarán temáticas sobre Hidrometría, Conducciones abiertas y cerradas, Riego por aspersión y goteo.
CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA: Tema I: Generalidades y fundamentos de hidráulica:

1. Definiciones y conceptos generales.
 - 1.1. Conceptos previos.
 - 1.1.1. La densidad absoluta.
 - 1.1.2. El peso específico absoluto.
 - 1.1.3. Presión: atmosférica, relativa y absoluta.
2. Propiedades fundamentales de los líquidos.
 - 2.1. Isotropía
 - 2.2. Movilidad
 - 2.3. Viscosidad
 - 2.4. Compresibilidad
 - 2.5. La tensión superficial de un líquido
 - 2.5.1. Cohesión mayor Adhesión con el aire:
 - 2.5.2. Adhesión > Cohesión
 - 2.5.3. Adhesión < Cohesión
 - 2.6. Tensión de vapor:

Tema II: Hidrostática:

1. Definición
2. Propiedades de la presión hidrostática
 - 2.1. Relativa a su dirección
 - 2.2. Relativa a su intensidad
3. Ecuación fundamental de la hidrostática
4. Presión hidrostática en los líquidos
5. Superficie de nivel en los líquidos pesados
6. Variación de la presión con la profundidad
7. Presiones sobre superficies planas
 7. 1. Cálculo del valor de la presión total.
8. Principio de Arquímedes.
 - 8.1. Fluidos en movimientos.
 - 8.1.1. Flujo estacionario.
 - 8.1.2. Líneas de corriente.
 - 8.1.3. Tubos de corriente.
 - 8.2. Ecuación de continuidad.
 - 8.3. Ecuación de Bernoulli.
 - 8.3.1. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.

Tema III. Ecuaciones fundamentales:

1. Definición y conceptos.
2. Corrientes con superficie libre y forzada.
 - 2.1. Corrientes con superficie libre
 - 2.2. Corrientes a presión o conducciones forzadas
 - 2.3. El eje hidráulico en las corrientes forzadas
 - 2.4. El radio hidráulico (R)
3. Ecuación de continuidad.
4. Ecuación de Bernoulli.
5. Principio de Pascal.
6. Número de Reynolds.
 - 6.1. Características del Régimen laminar.
 - 6.2. Características Régimen turbulento.
7. Ecuación de Darcy-Weissbach (pérdida de presión o pérdida de carga).
8. Potencia hidráulica.

Tema IV. Conducciones forzadas:

1. Pérdidas de cargas continuas.
 - 1.1. Fórmulas para el régimen turbulento liso.
 - 1.1.1. Blasius.
 - 1.2. Fórmulas para el régimen turbulento en la zona de transición.
 - 1.2.1. Hazen - Williams.
 - 1.2.2. Scobey.
 - 1.3. Fórmulas para el régimen turbulento rugoso.
 - 1.3.1. Ecuación de Manning.
2. Teoría de la capa límite (coeficiente de fricción).
3. Factor de fricción en régimen laminar.
4. Pérdidas de carga localizadas o en singularidades.
 - 4.1. Coeficiente "k" de la ecuación fundamental de pérdidas localizadas.
 - 4.2. Consideraciones prácticas para evaluar las pérdidas de carga localizadas.
5. Cálculo de tuberías.
 - 5.1. Velocidades máximas y mínimas.
 - 5.2. Fórmulas para el dimensionamiento económico de tuberías.
 - 5.2.1. Fórmula de Bresse.
 - 5.2.2. Fórmula de Mendiluce.
 - 5.3. Funcionamiento de una tubería por gravedad.
 - 5.3.1. Circulación libre y pendiente uniforme.
 - 5.3.2. Válvula de final de recorrido cerrada.

- 5.3.3. Válvula de final de recorrido semicerrada.
- 5.3.4. Válvula inicial semicerrada.
- 5.3.5. Válvula inicial cerrada y desnivel de hasta 10 m.
- 5.3.6. Válvula inicial cerrada y desnivel superior a 10 m.
- 5.3.7. Recorrido sinuoso.

6. Características y condiciones de instalación.

7. Características y condiciones de instalación.

- 7.1. Vaciado y limpieza de tuberías.
- 7.2. Funcionamiento correcto de las instalaciones de gravedad e impulsión.
- 7.3. Principales problemas que plantean las acumulaciones de aire en las tuberías:
 - 7.3.1. Durante el arranque del sistema.
 - 7.3.2. Reducción de la sección útil de la tubería.
 - 7.3.3. Golpe de ariete.

8. Redes de distribución o tuberías.

- 8.1. Sistema de tuberías en series.
- 8.2. Sistema de tuberías en paralelo.
- 8.3. Sistema de tuberías ramificadas
- 8.4. Sistema de redes de tuberías.

Tema V. Bombas e instalaciones de bombeo:

- 1. Definición de sistema de bombeo
- 2. Altura de elevación
 - 2.1. Aspiración
 - 2.2. Impulsión
 - 2.2.1. Altura geométrica de aspiración (H_a)
 - 2.2.2. Altura geométrica de impulsión (H_i)
 - 2.2.3. Altura manométrica de aspiración
 - 2.2.4. Altura manométrica de impulsión
 - 2.3.5. Altura geométrica de elevación
 - 2.3.6. Altura manométrica total o altura total de elevación (H_m)
- 3. Clasificación de bombas hidráulicas.
 - 3.1. Rotodinámicas
 - 3.2. Volumétricas
 - 3.3. Gravimétricas
- 4. Bombas centrífugas
 - 4.1. Elementos necesarios para el funcionamiento de una bomba hidráulica.
 - 4.1.1. Rodete o impulsor.

4.1.2. Difusor:

4.1.3. Eje:

4.2. Tipos de bombas

5. Curvas características de las bombas.

5.1. Curva altura manométrica-caudal. Curva H-Q.

5.2. Curva rendimiento-caudal.

5.3. Curva potencia-caudal.

5.4. Curvas carga neta positiva de aspiración requerida (NPSHr)-Caudal.

6. Leyes semejanzas en bombas.

6.1. Coeficiente de Caudal (CQ).

6.2. Coeficiente de Altura (CH).

6.3. Coeficiente de potencia (CP).

7. Velocidad específica.

8. Altura de aspiración en bombas centrífugas.

9. Instalación y equipamientos hidráulicos.

9.1. Tubería de aspiración.

9.2. Cámara de aspiración.

9.3. Equipamiento de aspiración.

9.4. Las causas más comunes de entrada de aire.

9.4.1. Entrada de aire al conducto de aspiración.

9.4.2. Grandes turbulencias en la masa fluida.

9.4.3. Turbulencias en la estela producida por obstáculos.

9.4.3.1. Posible soluciones para este tipo de problemas.

9.4.3.1.1. Tulipa de aspiración.

9.4.3.1.2. Sumergencia mínima.

9.4.3.1.3. Dispositivos anti-vórtices.

9.5. Comprobaciones de una bomba centrífuga en funcionamiento.

9.5.1. Parada de una bomba centrífuga

Tema VI. Golpe de ariete:

1. Introducción (definición del fenómeno).

1.1. Factores que influyen en el valor del golpe de ariete.

1.2. Métodos para reducir el golpe de ariete.

2. Tiempo de parada. Fórmula de Mendiluce.

3. Celeridad.

3.1. Celeridad en PVC.

3.2. Celeridad en fibrocentro.

- 3.3. Celeridad en polietileno de baja densidad.
- 3.4. Celeridad en polietileno de alta densidad.
- 4. Fórmula de Michaud y Allievi.
 - 4.1. Fórmula de Allievi.
 - 4.2. Fórmula de Michaud.
- 5. Golpe de ariete en tuberías en impulsión.
 - 5.1. Conducción larga o cierre rápido.
 - 5.2. Conducción corta o cierre lento.
- 6. Golpe de ariete en tuberías de flujo por gravedad.
 - 6.1. Conducción larga o cierre rápido (parada brusca).
 - 6.2. Conducción corta o cierre lento.
- 7. Reducción del golpe de ariete.
 - 7.1. Calderín de aire.
 - 7.2. Chimenea en equilibrio.
 - 7.3. Válvulas de seguridad o de alivio.
 - 7.4. Válvulas de retención.
 - 7.5. Ventosas.
 - 7.5.1. Características de instalación de ventosas.

Tema VII. Necesidades hídricas de los cultivos:

- 1. Introducción.
- 2. Objetivos de las necesidades hídricas de los cultivos.
- 3. Definiciones o conceptos básicos.
- 4. Programación de Riego.
 - 4.1. Procedimientos para elaborar un programa de riego:
 - 5. Factores que afectan la Evapotranspiración.
 - 6. Métodos para medir la Evapotranspiración.
 - 7. Estrategias de riego.
 - 8. Calendarios medios de riego.
 - 9. Programación en tiempo real

Tema VIII. Riego por goteo y por aspersión:

- 1. Introducción (Método de riego por aspersión).
- 2. Distribución del agua por aspersión.
 - 2.1. Tipos de aspersores.
 - 2.1.1. Giratorios:
 - 2.1.2. No giratorios:
 - 2.2. Características básicas de un aspersor.
 - 2.3. Distribución del agua sobre el suelo.

- 2.3.1. Modelo de reparto de agua del aspersor
- 2.3.2. Marco de riego
3. Clasificación de los sistemas de riego por aspersión.
4. Diseño agronómico.
 - 4.1. Datos necesarios para el diseño agronómico.
5. Determinación de los parámetros de riego.
 - 5.1. Dosis de riego e intervalos entre riego.
 - 5.2. Elección del aspersor.
 - 5.3. Duración del riego en cada posición.
 - 5.4. Turnos de riegos diarios.
 - 5.5. Número de aspersores que funciona simultáneamente.
 - 5.6. Número de ramales.
6. Evaluación de instalaciones de riego por aspersión.
 - 6.1. Los momentos oportunos para la evaluación.
7. Máquinas de riego por aspersión.
 - 7.1. El pivote:
 - 7.2. Ramal de avance frontal.
 - 7.3. Cañones de riego.
 - 7.4. Spray.
8. Introducción al riego por goteo (localizado).
 - 8.1. Elementos de un sistema de riego por goteo.
 - 8.2. Necesidades netas de riego.
 - 8.3. Necesidades de totales de riego.
 - 8.4. Evaluación de instalaciones de riego por goteo.
 - 8.5. Mantenimiento de las instalaciones de riego localizado.

RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Para facilitar el estudio autónomo a los alumnos, el profesor colgará previamente y con la debida antelación el material de cada tema en la plataforma Moodle, así como ejercicios y problemas, estudios de casos, material de apoyo etc, relacionados de cada tema a evaluar, lo que les facilitará a los alumnos antes de venir a tutorías establecidas, para corregir sus dudas con el profesor, lo que facilitará el buen desarrollo de aprendizaje de la asignatura.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Capacidad de análisis y síntesis
- CG02. Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- CG03. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

- CG06. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico
- CG07. Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes
- CG09. Pensamiento lógico
- CG10. Planificación
- CG13. Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales
- CG14. Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural
- CG15. Capacidad para adquirir una conciencia respetuosa reconociendo la interdependencia de los derechos humanos, el desarrollo sostenible y la paz
- CG16. Conocimiento, respeto y actitud positiva hacia la diversidad de personas y culturas
- CG19. Adaptación a nuevas situaciones

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE01. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CE08. Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva, y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias, las industrias agroalimentarias y los espacios relacionados con la jardinería y el paisajismo con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar aquellos y ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente
- CE25. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y máquinas, electrotecnia, proyectos técnicos
- CE27. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares
- CE28. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Conocer los fundamentos teórico-prácticos de la mecánica de fluidos. Saber aplicar la mecánica de fluidos en el campo de la hidrología, los sistemas de almacenamiento y distribución de agua y el riego. Ser capaz de proyectar una instalación de riego con todos los elementos que la potencialmente pudieran componerla como balsas, estaciones de bombeo, redes de distribución, elementos emisores de agua, etc.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Agüera Soriano, J., 1996. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. V Edición. Editorial Ciencia 3, S.A.
- Agüera Soriano, J., 1996. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. IV Edición. Editorial Ciencia 3, S.A.
- Allen, R.; Pereira, L.S.; Raes, D; Smith, M., 2006. Estudio FAO RIEGO Y DRENAJE Nº 56. Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos., FAO, Roma.
- Andrew L. Simon, 1993. Hidráulica básica, Limusa.
- Arbiza Valverde, J., Balbastre Peralta, I., González Altozano, P. 2002. Ingeniería Rural: Hidráulica. Universidad Politécnica de Valencia

- Cabrera, E., Espert, V., García-Serra, J., Martínez, F. 1996. Ingeniería Hidráulica Aplicada los Sistemas de Distribución de Agua. Universidad Politécnica de Valencia.
- De Paco López Sánchez, J.L., 1993. Fundamentos de cálculo hidráulico en los sistemas de riego y drenaje, Mundi Prensa.
- De Paco, J.L., 1992. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y drenaje, MundiPrensa.
- Doorenbos, J; PRUIT, W.O. 1977. Las necesidades de agua de los cultivos. Riegos y Drenajes nº 24. FAO. Roma.
- Escriba Bonafe, D. 1988. Hidráulica para ingenieros. Ed. Bellisco. Madrid.
- French, R. F. 1993. "Hidráulica de canales abiertos". McGraw-Hill Interamericana de México.
- Fuentes Yagüe, J.L. "Técnicas de riego". 2003. Madrid.
- Fuentes, L. 1998. Técnicas de Riego. 3ª ed. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 515 p.
- Giles, R.; Evett, J.B. 1994. "Mecánica de los fluidos e hidráulica". Compendios Schaum. Ed. McGraw-Hill.
- Giles, R.; Evett, J.B; Liu, C. 1999. Mecánica de los fluidos e hidráulica, McGraw Hill, Aravaca.
- Gómez Pompa, P. 1993. "Instalaciones de bombeo para riegos y otros usos". Editorial Agrícola Española. Madrid.
- Hoggan, H, D. 1997. Computer-Assisted Floodplain Hydrology and Hydraulics. New York: McGraw Hill, 676 p.
- IRYDA, Manual Técnico nº 3. Normas para proyectos de riego por aspersión., MAPA, 1985
- López Andrés, L. 1997. Manual de Hidráulica. Publicaciones de la Universidad de Alicante
- López Cadenas de Llano, Filiberto, 1983. Hidráulica, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. UPM.
- Pascual España, Bernardo, Riegos de gravedad y a presión, Valencia : Universidad Politécnica de Valencia, 1996.
- Pizarro Cabello, F., 1996. Riegos localizados de alta frecuencia. 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Pizarro, F. 1985. Drenaje Agrícola y Recuperación de suelos salinos. 2ª Edición. Madrid, España. Editorial Agrícola Española, S.A. 486p
- López, Rodrigo J; Hernández Abreu, J.M; Pérez Regalado, A; González Hernández, J.F., 1996. Riego localizado. IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Nanía, L.S.; Gómez, M. 2006: Ingeniería Hidrológica. Segunda Edición. Grupo Editorial Universitario.
- Rolland, L. 1974. Análisis de las técnicas de riego por goteo y su aplicación con agua de diferentes calidades Riego por goteo. Serie FAO. 14: 4 - 31.
- Tarjuelo, J.M. 1999. "El riego por aspersión y su tecnología". 2ª Edición. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- Torres Sotelo, J.E. 1971. Hidráulica. Universidad Politécnica de Valencia
- Tyler G. Hicks, Bombas. Su selección y aplicación, Continental. México, 1993.
- W.A.A. 2005. "Manual de Conducciones URALITA". Ed. Paraninfo, Madrid.
- Ven Te Chow. 1994. "Hidráulica de canales abiertos". Ed. McGraw-Hill.
- White, Frank. 2004. "Mecánica de Fluidos". 5ª Edición. Ed. McGraw-Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Adorenbos, J y Kassam A,H. 1980. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. FAO. 210p.
- Andrich A.; Cavalli R.; D'Agostino V.; Mantovani, D. 2000. Le opere in legno nella sistemazione dei torrenti montani, pp.139, A.R.A.V., Centro di Arabba, Regione del Veneto.
- Arviza Valverde, J. 1996. "Riego localizado". Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- Armanini, A. 1999. Principi di Idraulica Fluviale, Editoriale BIOS, Cosenza.

- Armoni, Shlomo. 1989, Riego por Microaspersión, 1ª Edición, España.
- Berlín, Johan, D. 1988, El Riego y Drenaje, Editorial trillas, México, Pp. 13-14.
- Burt, C., K. O'Connor and T. Ruehr. 1998. Fertigation, The Irrigation Training and Research Center, California ,Ed. Polytechnic State University, San Luis Obispo, CA.
- Caballar, V. y N. Guadalajara. 1998. Valoración Económica del Agua de Riego. Ed. Mundi Prensa. 1998. Madrid, España.
- Chow, V.T., Maidment, D.R., MAYS L.W. 1988. "Applied Hydrology", 572 págs, Mc.Graw Hill Co
- Crane, División de Ingeniería. 1992. Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías. México: McGraw Hill, 198 p.
- Dinar, A, y Letey, 1996, Modeling economic Management and Policy Issues of Water in Irrigated Agriculture. Pp. 439.
- Doorenbos J. y Pruitt W. O. 1990. Las necesidades de Agua de los Cultivos. Estudio FAO Riego y Drenaje 24. FAO. ROMA.
- Doorenbos J. y Kassam A. H. 1998. Efectos del Agua Sobre el Rendimiento de los Cultivos. Estudio FAO Riego y Drenaje 33. FAO. ROMA.
- García Tapia, N., 1998. Ingeniería Fluidomecánica. Ed. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Valladolid.
- Granados A. 1990. Infraestructura de Regadíos, Redes Colectivas de Riego a Presión. Universidad politécnica de Madrid, España.
- Gurovich R., L.A. 1999. Riego Superficial Tecnificado. Segunda Edición Editorial Alfaomega. Universidad Católica de Chile.
- Hillel, D. 1990. Role of Irrigation in Agricultural Systems, Irrigation in Agricultural Crops. American Society of agronomy.
- Hydrologic Engineering Centre. 2001. HEC-HMS 2.1.3., Hydrologic Modelling System, U.S. Army Corps of Engineering, Washington D.C.
- Hiller, D. 1982. Introduction to Soils Physics. Orlando, Florida. Academic Press, INC. 365p.
- Hoffman, (Howell, T. A. y Solomon, K. H. 1990. en: Man of faro irrigation Systems. American Society of agricultural Engineering. Pp 6-10
- Internacional Irrigation Center (IIC), 2002. Curso de Diseño y Sistemas de Riego por Goteo y Aspersión. Universidad Estatal de Utha. EE.UU.
- King, F. H. 1991. Farmers of Forty Lenturies, or Permanent Agriculture in China, Korea and Japan, Madison. Wis., Mrs F. H. King.
- Karmeli, D; Peri, G; Todes, M. 1983. Irrigation systems. Design and operation. Oxford University Press. Oxford.
- Keller, J; Bliesner, R. 1990. Sprinkle and trickle irrigation. Nostrand Reinhold. New York.
- Kraatz, D.Z. 1977. "Revestimiento de canales de riego". Ed. FAO, Roma.
- Losada, A. 2000. El Riego. Fundamentos hidráulicos". 3ª Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Mataix, C., Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas. 1993. Ediciones del Castillo, Madrid.
- Martínez, M.A. 1993. Hidráulica aplicada a proyectos de riego". Universidad de Murcia.
- Mendiluce E. 1997. "El golpe de ariete en impulsiones". Ed. Bellisco
- Montalvo López, T., 1987. Análisis de distribuciones discretas (Aplicación al riego). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

- Montalvo López, T., 2003. Ingeniería Hidráulica, Ed. Intertécnica. Universidad Politécnica de Valencia,
- Schoklitsch, A. 1935, 1961, 2ªedc. Tratado de Arquitectura Hidráulica (2 volúmenes: Vol.1: pp. 616; Vol.2: pp. 720), Editorial Gustavo Gili S. A. Barcelona Handbuch des Wasserbaues, 1934, Editado por Springer-Verlag, Viena, Austria).
- Shani U.; Xue S.; Gordin-Katz R.; y Warrick A.W. 1996. Journal of irrigation and drainage engineering. Volumen 122 Nº 5, Sept-Octubre. 291-295p
- Torres, J.E. 1991. Hidráulica. Monografía nº 137. Servicio de publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.
- UD Mecánica de Fluidos. Universidad Politécnica de Valencia. Estaciones de bombeo de aguas pluviales y/o residuales. Ed. Generalitat Valenciana. 1991.

WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

<http://riegoslm.com/>

Ser empresa de referencia en instalaciones de riego, desalación y suministro de soluciones de tratamiento de agua de nivel internacional por parte de los clientes, empleados, proveedores y todos los grupos de interés relacionados con la actividad de la compañía.

<http://www.romyspan.com/>

Hidráulica ROMYSPAN,S.L, es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de válvulas y accesorios que ayudan a una correcta gestión del agua, un bien escaso que debemos cuidar. Nuestro principal objetivo es ofrecer productos de gran calidad, controlando en cada etapa el proceso de producción. Con amplia experiencia en el sector, innovamos y nos adaptamos al mercado para cubrir sus necesidades y ofrecerles productos personalizados.

<https://regaber.com/>

Regaber nació en 1980 introduciendo el riego por goteo en España. Hoy en día, se ha situado como referente en el sector del riego profesional, capaz de ofrecer una solución global y sostenible en las áreas de agricultura y jardinería.

<http://www.famidán.com/>

FAMIDAN trabaja desde hace más de 25 años en el diseño, fabricación e instalación de infraestructuras hidráulicas automatizadas, con amplia experiencia en el diseño e instalación de riego localizado, y en el manejo del agua en sus diversos campos, con aplicaciones diversas en sectores como la Agricultura, la Industria y la Minería, el Golf y la Tecnología del Agua.

<http://www.llaberiagroup.com/>

Más de 35 años de experiencia canalizando el agua avalan una trayectoria empresarial especializada en el sector hidráulico. En LLABERIA ofrecemos todas las soluciones, y todos los servicios técnicos relacionados con la actividad hidráulica en general. Gracias a un experto equipo de profesionales en la canalización del agua, sabemos cómo resolver cualquier reto hidráulico que se nos ponga por delante.

<http://tecniriego.com/>

TECNIRIEGO empresa pionera y de mayor experiencia en Aragón y Cataluña Inicialmente se centró en el montaje de instalaciones de riego, convirtiéndose en una empresa líder dentro del sector del riego. La permanente evolución y adaptación a la demanda del mercado repercutió en la empresa en el desarrollo de las nuevas tecnologías aplicadas en los sistemas de riego (coberturas, goteos, pivots) y obras hidráulicas en general. Actualmente desarrollamos nuestro trabajo tanto en el ámbito público como privado, para la Administración pública, comunidades de regantes, grandes fincas y fincas particulares.

OTRAS FUENTES DE REFERENCIA:

- Abrahams, A.D.; Li, G.; Atkinson, J.F. 1995. Step-pool streams: Adjustment to maximum flow resistance. Water Resources Research, vol. 31, No. 10, pp. 2593-2602.
- Elliot, R.L.; Walker, W.R. 1980: Furrow irrigation infiltration and advance functions, ASAE, Paper No. 80-2075, Am. Soc. of Agric. Engrs., St. Joseph, Michigan, USA.
- Lenzi, M.A.; Comiti, F.; Marion, A. 2004. Local scouring at bed sills in a mountain river: Plima River, Italian Alps. ASCE, Journal of Hydraulic Engineering, vol. 130, No. 3.

- Novak, P.; Moffat, A.I.B.; Nalluri, C. 2001. Estructuras hidráulicas. Mc Graw-Hill Interamericana S.A. segunda edición.
- Pagliara, S. Chiavaccini, P. 2006. Energy dissipation on block ramps. ASCE, Journal of Hydraulic Engineering, vol.132, No. 1.
- Przedwojski, B.; Blazejewski, R.; Pilarczyk, K.W. 1995. River training techniques, fundamentals, design and applications. A. Balkema, Rotterdam, pp. 449-455.
- Simarro Grande G. 2006. Fundamentos de Hidráulica, Universidad de Castilla La Mancha.
- WRB. IUSS: 1989. Working Group. World referente base for soil resources. World Soil Resources Reports No 103, 128 pp. FAO, Rome, 2006, WALKER, W.R: Guidelines for designing and evaluating surface irrigation system, 137pp., FAO Irrigation and Drainage, Paper No. 45, Rome.

PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

METODOLOGÍAS:

MÉTODO DIDÁCTICO:

Al ser una asignatura de modalidad satélite, a los alumnos se les proporcionará previamente todo el material de los temas a desarrollar, estudios de casos, ejercicios etc, con el fin de que el alumno realice el estudio autónomo, y el buen aprendizaje de sus contenidos y la comprensión de los mismos. En las horas de tutorías, el profesor resolverá todas las dudas que los alumnos manifiesten, tanto teóricas como prácticas, resolviendo ejercicios similares a los proporcionado por el profesor, al objeto de motivar a los alumnos y puedan superar con éxito la asignatura.

MÉTODO DIALÉCTICO:

Emplear la técnica de razonamiento del desarrollo de ejercicios y casos prácticos para realizar los cálculos de equilibrio y movimiento de los fluidos, fundamentalmente el agua, cálculos de riegos en las instalaciones agrarias y agroalimentarias.

CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

La planificación de la asignatura esta distribuida por semanas y contenidos.

Semana de 1 a 4: Temas 1 y 2

Semana de 5 a 7: Temas 3 y 4

Semana de 8 a 11: Temas 5 y 6

Semana de 12 a 14: Tema 7

Semana 15: Ejercicios prácticos

Evaluación

Semana 5: Primera prueba de evaluación.

Semana 10: Segunda prueba de evaluación.

Semana 15: Tercera prueba de evaluación.

Semana 15: Prueba de evaluación ordinaria y entrega de Trabajos y proyectos.

Las Tutorías académicas grupales se realizarán las semanas 5, 9, 11 y 14.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	EO	EE
1ª prueba prueba de evaluación Temas 1 y 2					X											X	X	X

2ª prueba de evaluación Temas 3 y 4									X								¿Se evalúa?	X	X
3ª prueba de evaluación Temas 5 y 6																X		X	X
4ª prueba de evaluación Tema 7																X	X	X	X

CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN:

La evaluación de la asignatura será de forma periódica a través del curso, respetando las fechas previamente establecidas y fijadas por el profesor en la guía docente.

Para superar la asignatura mediante evaluación continua, los alumnos deberán realizar todas las pruebas teóricas y prácticas, y aprobar con 5,0 en cada una de ellas. Los temas no aprobados en evaluación continua serán los temas de las que el alumno se examinará en la fecha establecida para la Convocatoria ordinaria.

La realización fraudulenta de cualquiera de las pruebas de evaluación, así como la extracción de información de las pruebas de evaluación, será sancionada según lo descrito en el Reglamento 7/2015, de 20 de noviembre, de Régimen Disciplinario de los estudiantes, Arts. 4, 5 y 7 y derivarán en la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como en el reflejo de la falta y de su motivo en el expediente académico del alumno.

En la convocatoria extraordinaria, se examinará todos los contenidos de la asignatura, no guardando las notas obtenidas en las evaluaciones continuas, ni convocatoria ordinaria. Por tanto el alumno se examinará de todo el contenido de la asignatura.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de respuesta corta	20%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	20%
Pruebas objetivas	20%
Trabajos y proyectos	40%

EVALUACIÓN EXCEPCIONAL:

Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua exigidos por el profesor podrán solicitar no ser incluidos en la misma y optar por una «evaluación excepcional». El estudiante podrá justificar la existencia de estas razones excepcionales mediante la cumplimentación y entrega del modelo de solicitud y documentación requerida para tal fin en la Secretaría de la Universidad Europea Miguel de Cervantes en los siguientes plazos: con carácter general, desde la formalización de la matrícula hasta el viernes de la segunda semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de la Universidad, y hasta el viernes de la cuarta semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de nuevo ingreso. En los siete días hábiles siguientes al momento en que surja esa situación excepcional si sobreviene con posterioridad a la finalización del plazo anterior.