

# Guía Docente

Modalidad Presencial

## Ingeniería Hidráulica

Curso 2022/23

### Máster Universitario en Ingeniería Agronómica



**UCAV**

[www.ucavila.es](http://www.ucavila.es)



<b>Nombre:</b>	<b>INGENIERÍA HIDRÁULICA</b>
<b>Carácter:</b>	OBLIGATORIA
<b>Código:</b>	11202MG
<b>Duración (Cuatrimestral/Anual):</b>	CUATRIMESTRAL
<b>Cuatrimestres del Máster:</b>	1 <sup>er</sup> cuatrimestre
<b>Nº Créditos ECTS:</b>	5
<b>Recomendación:</b>	TENER CONOCIMIENTOS PREVIOS SOBRE EL CAMPO DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS Y/O HABER CURSADO CON ANTERIORIDAD ALGUNA ASIGNATURA RELATIVA A LA HIDRÁULICA APLICADA
<b>Departamento (Área Departamental):</b>	DESARROLLO SOSTENIBLE (CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROFORESTAL Y AMBIENTAL)
<b>Lengua en la que se imparte:</b>	CASTELLANO
<b>Módulo:</b>	TECNOLOGÍA Y PLANIFICACIÓN DEL MEDIO RURAL
<b>Materia:</b>	HIDRÁULICA

En el curso 2022/2023, en caso de que las circunstancias sanitarias lleven a un nuevo confinamiento, será de aplicación lo dispuesto en el Anexo de esta Guía para el escenario “**Confinamiento**”.

1



Profesorado

**Responsable docente:**

ROCÍO M. OLIVA MOLINA

**Currículo:**

DOCTOR INGENIERO AGRÓNOMO.

ACREDITADA COMO PROFESORA  
CONTRATADA DOCTORA EN ÁREA DE  
INGENIERÍA

**Email-.**

rocio.oliva@ucavila.es

2



Objetivos y competencias de la asignatura:

### 2.1. COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB1.- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB2.- 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.
- CB3.- 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.
- CB4.- 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.

- CB5.- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## 2.2. COMPETENCIAS GENERALES

- 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.

- CG7.- Aptitud para desarrollar las habilidades necesarias para continuar el aprendizaje de forma autónoma o dirigida, incorporando a su actividad profesional los nuevos conceptos, procesos o métodos derivados de la investigación, el desarrollo y la innovación.

### **2.3. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE1.- Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en hidrodinámica, hidrometría, obras e instalaciones hidráulicas, sistemas de riego y de drenaje. Gestión de equipos e instalaciones que se integren en los procesos y sistemas de producción agroalimentaria.

### **2.4. COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

- CT1.- Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2.- Capacidad para la resolución de problemas.
- CT3.- Capacidad para la realización, presentación y discusión de informes.
- CT4.- Capacidad de toma de decisiones.
- CT5.- Capacidad de trabajo en equipo y habilidad en las relaciones interpersonales.
- CT6.- Responsabilidad y compromiso ético con el trabajo.

### **2.5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades o capacidades para desarrollar obras e instalaciones hidráulicas.
- Adquisición de conocimientos técnicos y de la praxis necesaria para proyectar sistemas de riego y de drenaje.

### 3.1. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA HIDRÁULICA:

#### **Tema 1. Introducción a la Hidráulica. Conceptos básicos.**

- Propiedades y consideraciones sobre los fluidos.
- Conceptos hidrostáticos.
- Conceptos básicos de la cinemática de fluidos.
- Conceptos hidrodinámicos:
  - Ecuación o teorema de Bernoulli.
  - Pérdidas de carga.

#### **Tema 2. Cálculo y dimensionado de conducciones cerradas.**

- Introducción y conceptos previos.
- Parámetros y/o variables de cálculo en el dimensionamiento de conducciones cerradas. Expresiones para el dimensionamiento de una conducción cerrada. Cálculo de conducciones cerradas.
- Bombas hidráulicas.
  - Elementos y conceptos de instalaciones con bombas.
  - Tipologías y clasificación de las bombas.
  - Partes de una bomba centrífuga.
  - Curvas características de las bombas rotodinámicas.
  - Punto de funcionamiento de un sistema.
  - Adaptación de una bomba a las condiciones del sistema: Leyes de semejanza en bombas centrifugas.
  - Sistemas de bombas.
  - Cavitación en bombas.

#### **Tema 3. Cálculo y dimensionado de conducciones abiertas.**

- Conceptos previos y consecuencias de los tipos de regímenes. Parámetros y/o variables de cálculo en el dimensionamiento de conducciones abiertas.
- Expresiones para el dimensionamiento de una conducción abierta. Cálculo de conducciones abiertas.
- Eficiencia hidráulica en las conducciones abiertas.
- Resalto hidráulico.
- Vertederos.

**Tema 4. Sistemas de riego por goteo.**

- Principios básicos del riego por goteo.
- Diseño agronómico del riego por goteo.
- Parámetros del diseño agronómico.
- Partes de los sistemas de riego por goteo: Tipos de emisores.
- Dimensionamiento de una red de distribución ramificada

**Tema 5. Introducción al cálculo y dimensionado de balsas de riego.**

- Tipos de balsas.
- Condicionantes de cálculo y parámetros de diseño.
- Movimiento de tierras en la construcción de balsas de riego.
- Impermeabilización de balsas de riego.
- Elementos de seguridad en las balsas de riego.

**Tema 6. Sistemas de riego por aspersión.**

- Principios básicos del riego por aspersión.
- Diseño agronómico del riego por aspersión.
  - Conceptos previos.
  - Parámetros del diseño agronómico.
- Partes de los sistemas de riego por aspersión.
- Clasificación y criterios de elección de los aspersores.
- Diseño hidráulico de los sistemas de riego por aspersión.



### 3.2. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

#### Bibliografía básica:

#### TEORÍA:

- CHANSON, H. Hidráulica del flujo en canales abiertos. McGrawHill.
- ESCRIBA, D. Hidráulica para ingenieros. Bellisco Ediciones Técnicas y Científicas.
- LOSADA, A. El riego. Fundamentos hidráulicos. Mundi-Prensa.
- MARTÍNEZ CAÑADAS, M. A. Hidráulica aplicada a proyectos de riego. Universidad de Murcia.
- MONGE REDONDO, M. A. Diseño agronómico e hidráulico de riegos agrícolas a presión. Editorial Agrícola.
- ROCHA, A. Hidráulica de tuberías y canales. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Civil.
- SOLER, M. A. Manual de bombas. Asociación española de fabricantes de bombas para fluidos.

#### PRACTICA (ejercicios propuestos y/o resueltos):

- ALBERRO EGUILGOR, G.; ALMANDOZ BERRONDO, J.; JIMÉNEZ REDAL, R.; MONGELOS OQUIÑENA, B.; PELLEJERO SALABERRIA, I. Colección de problemas de mecánica de fluidos e hidráulica. Universidad del País Vasco. Escuela Universitaria Politécnica. Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos.
- ALMADOZ BERRONDO, X.; JIMÉNEZ REDAL, R.; MONGELOS OQUIÑENA, B.; PELLEJERO SALABERRIA, I. Máquinas hidráulicas: Colección de problemas. Universidad del País Vasco. Escuela Universitaria Politécnica. Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos.

- BARINAGA, A.; IBARRA, G.; PEÑALVA, I; OLONDO, K.; ALEGRIA, N.; LARRATEGUI, A.; GARAY, M. Colección de problemas de ingeniería fluidomecánica. Universidad del País Vasco. Escuela Universitaria Politécnica. Departamento de Ingeniería Nuclear y Mecánica de Fluidos.
- GILES, R.V.; EVETT, J.B.; LIU, C. Mecánica de los fluidos e hidráulica. McGrawHill.
- NANÍA, L. S.; ORTIZ, P.; ORTEGA, M. Ingeniería Hidráulica: Problemas resueltos. Grupo Editorial Universitario.

#### Bibliografía complementaria:

- BOMBAS IDEAL. Datos técnicos bombas. BOMBAS IDEAL.

Material de libre acceso, descargable en:

<http://www.bombasideal.com/catalogos/>

- CASTAÑÓN, G. Ingeniería del riego. Utilización racional del agua. Paraninfo – Thompson Learning.
- FUENTES, J. L.; CRUZ, J. Curso elemental de riego. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- MOYA, J. A. Riego localizado y fertirrigación. Mundiprensa.
- MOTT, R.L. 1.996. Mecánica de fluidos aplicada. Prentice - Hall.
- PONS CATELLO, E.; ZAPATA RABOSO, F. A. (Coords.). (2009) Guías para el proyecto, construcción, explotación, mantenimiento, vigilancia y planes de emergencia de las balsas de riego con vistas a la seguridad. *Guía 1*. 20 - 165. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.
- WHITE, F. M. Mecánica de fluidos. McGrawHill.

Material de libre acceso, descargable en:

[https://www.cma.gva.es/comunes\\_asp/documentos/agenda/Cas/62949-balsas\\_indices.pdf](https://www.cma.gva.es/comunes_asp/documentos/agenda/Cas/62949-balsas_indices.pdf)



**Para el escenario “Confinamiento” consultar Anexo.**

La asignatura se desarrollará a través de los siguientes métodos y técnicas generales, que se aplicarán diferencialmente según las características propias de la asignatura:

- **Exposición (16 horas):** el profesor desarrollará con el apoyo de presentaciones los contenidos recogidos en el temario.

Las presentaciones utilizadas en el desarrollo de estas sesiones expositivas habrán sido previamente puestas a disposición de los alumnos a través de la plataforma:

<https://ucavila.blackboard.com>

- **Ejercicios y problemas prácticos (14 horas):** consistirán en el planteamiento y en la resolución por parte del profesor y de los alumnos, individualmente o de manera colectiva, de problemas u otros supuestos prácticos del ámbito de la ingeniería hidráulica que les permitirán adquirir las consecuentes competencias.

Los enunciados y algunas de las resoluciones de los ejercicios y problemas prácticos planteados y resueltos en esta actividad habrán sido previamente puestas a disposición de los alumnos a través de la plataforma:

<https://ucavila.blackboard.com>

- **Estudio de casos (2,5 horas):** consistirán en el estudio en laboratorio por parte de un grupo de alumnos y con la ayuda del profesor de casos de fenómenos y casos reales concretos relacionados con la disciplina correspondiente que les permitirá adquirir competencias en la aplicación de los conceptos teóricos a la práctica.
- **Tutorías personalizadas:** El profesor pondrá a disposición del alumno un tiempo para que éste pueda plantear cuantas dudas le surjan en el estudio de la materia, pudiendo el docente ilustrar sus explicaciones por medio de ejemplos y cualquier otra orientación de interés para el alumno.

- Estudio del alumno.
- Actividades de evaluación.

5

Evaluación

Para el escenario “Confinamiento” consultar Anexo.

La evaluación es un componente fundamental de la formación del alumno.

La evaluación de esta asignatura está compuesta por un **EXAMEN FINAL** que representará un **60% de la calificación final** obtenida en la asignatura y cuya **superación constituye un requisito imprescindible e indispensable para la superación de la asignatura y para la posterior corrección de actividades de evaluación continua**, más un **TRABAJO OBLIGATORIO** que en este caso representará el **30% de la calificación final** obtenida y la asistencia a las **PRÁCTICAS DE LABORATORIO OBLIGATORIAS (2 PRÁCTICAS)** que representarán el restante **10% de la calificación final**, y que como ya se apuntó e indicó con anterioridad, únicamente será corregida, y por tanto tenida en cuenta en la calificación final de la asignatura, cuando se supere el examen de la misma.

EJERCICIOS Y ACTIVIDADES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Actividades de evaluación continua (TRABAJO+PRÁCTICAS)	40%
Examen final escrito	60%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

La **evaluación continua** (que ponderará un **40%** en la calificación final de la asignatura), **únicamente será corregida si en cada una de las dos partes de las que consta el examen final escrito (práctica y teórica) se alcanzarán los mínimos exigidos en cada una de ellas y en su consideración conjunta el examen de la asignatura alcanzará o superará la calificación de 5.0**; se realizará en base a la presentación en formato digital de:

- Una **presentación PowerPoint, PDF o WORD** del trabajo obligatorio donde se realice el estudio de los elementos/componentes (para lo cual se deberán incorporar fotografías ilustrativas, esquemas, dibujos...) y la explicación del funcionamiento técnico y dimensionamiento mediante el

cálculo de los diferentes elementos (argumentado y justificado) de las diferentes instalaciones hidráulicas estudiadas durante el curso.

Esta actividad debe ser presentada a través de la plataforma, en el lugar habilitado al efecto o en su defecto (si el tamaño del archivo que contuviera la actividad de evaluación continua relativa a la presentación imposibilitara su subida a la plataforma) mediante envío a través del correo electrónico facilitado por el profesor.

**NOTA IMPORTANTE:** En cualquier caso, si se utilizará algún medio alternativo a la plataforma para hacer llegar al profesor los contenidos de la actividad de evaluación continua, el alumno siempre debe dejar constancia de este hecho, mediante la carga en la plataforma en el lugar habilitado para la subida de este tipo de actividades de un documento explicativo del procedimiento utilizado para el envío de este material.

La **fecha límite** a todos los efectos para la admisión de esta actividad de evaluación continua es el día del examen de la asignatura, considerándose a estos efectos, con independencia de la convocatoria utilizada por el alumno para su presentación al examen de la asignatura, la **primera de las 2 fechas de examen** con las que el alumno cuenta para la realización del mismo **en cada convocatoria** (febrero, junio o septiembre). Siendo responsabilidad absoluta del alumno el buscar, localizar y conocer esa fecha en el correspondiente calendario de exámenes del curso. Aquellos alumnos que opten por la no presentación de las actividades de evaluación continua, podrán igualmente poder llegar a superar la asignatura siempre y cuando la calificación ponderada de su examen y de lo presentado así lo permitiera, por lo que la presentación de estas actividades no resulta imprescindible para superar la asignatura, aunque sí que es altamente recomendable.

### Criterios de calificación de la evaluación continua

Los criterios para la evaluación continua se presentan en la siguiente tabla, donde se resumen los aspectos a valorar y el porcentaje que representa cada uno de los mismos en cada una de ellas:

- **Trabajo obligatorio de las diferentes instalaciones hidráulicas:**

COMPONENTES EVALUABLES	PROPORCIÓN
Formato y apariencia general de la presentación	10%
Calidad visual y cantidad del material gráfico empleado para la descripción de la instalación hidráulica	20%

---

Calculo y dimensionamiento de los componentes. Profundidad alcanzada en la descripción de los distintos componentes/elementos de los que consta la instalación hidráulica	35%
Explicación técnica y justificación del funcionamiento hidráulico de la instalación	35%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>



Para el apoyo tutorial, el alumno tendrá a su disposición un equipo docente encargado de acompañar al alumno durante toda su andadura en el proceso formativo, prestando una atención personalizada al alumno. Sus funciones están claramente diferenciadas complementándose al mismo tiempo. Las dos personas principales de este acompañamiento tutorial son:

- **Orientador Académico Personal:** encargado de planificar al alumno el estudio de la asignatura en función del tiempo disponible, incluso realiza nuevas planificaciones ajustándose a nuevos periodos marcados por el alumno según sus circunstancias personales y familiares. Otra de sus funciones es la de realizar un seguimiento del estudio del alumno, así como de dar al alumno información de carácter general necesaria en su proceso formativo.
- **Profesor docente:** encargado de resolver todas las dudas específicas de la asignatura y de informar al alumno de todas las pautas que debe seguir para realizar el estudio de la asignatura.

El alumno dispondrá de un horario de tutorías para contactar con estas figuras durante toda su formación académica. La información sobre el horario la encontrará el alumno en la plataforma virtual.

**Horario de tutorías de la asignatura:** En relación a los horarios de atención en tutorías para consultas, aclaración de dudas, revisiones de trabajos y exámenes, etc., el profesor informará en la plataforma Blackboard de las franjas en las que tenga disponibilidad, pudiendo variar de un cuatrimestre a otro y también durante los meses de verano. Todo ello será informado oportunamente y con suficiente antelación a través del Campus Virtual.

**Herramientas para la atención tutorial:** Plataforma Blackboard, atención telefónica.

El horario de la asignatura durante el 1<sup>er</sup> cuatrimestre del Máster en Ingeniería Agronómica (correspondiente al período comprendido entre los meses de septiembre y febrero del curso académico 2022/2023), donde se imparten los 5 ECTS de los que consta la misma es el siguiente:

Semana I: 6 horas

- Viernes 16 de septiembre de 2022, de 19:00 a 21:00 horas. **(2h = 2h)**.

**Presentación de la asignatura.**

**Tema 1. Introducción a la Hidráulica. Conceptos básicos.**

- **Sábado 17 de septiembre de 2022, de 9:00 a 11:00 horas y de 13:00 a 15:00 (2h+2h = 4h)**

**Tema 2. Cálculo y dimensionado de conducciones cerradas.**

Semana II: 6 horas

- Viernes 23 de septiembre de 2022, de 19:00 a 21:00 horas. **(2h)**

**Tema 2. Cálculo y dimensionado de conducciones cerradas.**

- **Sábado 24 de septiembre de 2022, de 9:00 a 11:00 y de 13:00 a 15:00 (2h + 2h = 4h)**

***Planteamiento y resolución de ejercicios y problemas prácticos relativos a los contenidos del Tema 2.***

Semana III: 5 horas

- **Viernes 30 de septiembre de 2021, de 19:00 a 21:00. (2h)**

**Tema 3. Cálculo y dimensionado de conducciones abiertas.**

- **Sábado 1 de septiembre de 2022, de 9:00 a 12:00 (3h)**

***Planteamiento y resolución de ejercicios y problemas prácticos relativos a los contenidos del Tema 3.***

Semana IV: 6 horas

- **Viernes 7 de octubre de 2022, de 18:00 a 21:00 horas. (3h)**



**Tema 4. Sistemas de riego por goteo.**

- Sábado 8 de octubre de 2022, 11:00 a 14:00 (**3h**)

**Planteamiento y resolución de ejercicios y problemas prácticos relativos a los contenidos del Tema 4.**

Semana V: 5 horas

- Viernes 21 de octubre de 2022, de 11:30 a 14:00: **Grupo I. (2,5h)**
- Sábado 22 de octubre de 2021, de 8:30 a 11:00: **Grupo I. (2,5h)**

**PRÁCTICAS I y II**

Semana VI: 5 horas

- Viernes 4 de noviembre de 2022, de 11:30 a 14:00: **Grupo II. (2,5h)**
- Sábado 5 de noviembre de 2022, de 8:30 a 11:00: **Grupo II. (2,5h)**

**PRÁCTICAS I y II**

Semana VII: 7 horas

- Viernes 11 de noviembre de 2022, de 18:00 a 21:00. (**3h**)

**Tema 5. Introducción al cálculo y dimensionado de balsas de riego.**  
**Tema 6. Sistemas de riego por aspersión.**

- Sábado 12 de noviembre de 2022, de 9:00 A 11:00 y de 13:00 a 15:00. (**4h**)

**Planteamiento y resolución de ejercicios y problemas prácticos relativos a los contenidos del Tema 5 y Tema 6.**

## ANEXO

### Escenario CONFINAMIENTO

1



#### Medidas de adaptación de la metodología docente

La metodología docente no sufrirá ningún cambio y se seguirá lo dispuesto en la Guía docente de la asignatura.

La única modificación consistirá en la sustitución del estudio de casos (prácticas de laboratorio) por la realización de una sesión a través de la plataforma donde se visualizarán videos de los fenómenos a estudio, no existiendo en este caso posibilidad de interacción con los equipos empleados.

2



#### Medidas de adaptación de la EVALUACIÓN

La Evaluación no sufrirá ningún cambio y se seguirá lo dispuesto en la Guía docente de la asignatura.

En este caso el **examen final**, que seguirá ponderando un **70%** en la calificación final de la asignatura, se realizará de forma no presencial, y su superación seguirá constituyendo un requisito indispensable para aprobar la asignatura; presentará la siguiente **estructura**:

- **Parte teórica:** Seguirá teniendo un peso del 30% en la calificación obtenida en el examen de la asignatura
- **Parte práctica:** Seguirá teniendo un peso del 70% en la calificación obtenida en el examen de la asignatura.