

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA RURAL 1

Curso académico: 2013-2014

Identificación y características de la asignatura				
Código	501129		Créditos ECTS o LOU	6
Denominación	<b>Fundamentos de Ingeniería Rural I</b>			
Denominación (inglés)	Rural Engineering Fundamentals I			
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA HORTOFRUTÍCOLA Y JARDINERÍA GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS GRADO EN INGENIERÍA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS			
Centro	Escuelas de Ingenierías Agrarias			
Semestre	Primero (3º)	Carácter	Obligatorio	
Módulo	Común a la rama agrícola			
Materia	Ingeniería del Medio Rural			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
<b>Miguel Ángel Ruiz Pulido</b> <b>Mercedes Gómez-Aguado</b> <b>Gutiérrez</b>	D-105 Edificio Alfonso XIII	<a href="mailto:maruiz@unex.es">maruiz@unex.es</a>		
	D-104 Edificio Alfonso XIII	<a href="mailto:mgag@unex.es">mgag@unex.es</a>		
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal			
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	<b>Miguel Angel Ruiz Pulido</b>			
Competencias				
<p>CERA7: Ingeniería del medio rural: Cálculo de estructuras y construcción, hidráulica.</p> <p>CERA9: Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.</p> <p>CERA10: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.</p>				
Denominación del Temas y contenidos				
Breve descripción del contenido				
<p>Bloque I: Resistencia de materiales.</p> <p>Bloque II: Cálculo de estructuras.</p> <p>Bloque III: Hidráulica</p>				

## Denominación del Temario de la asignatura

### **Bloque I: Resistencia de materiales.**

Denominación del Tema 1: ESFUERZOS Y DEFORMACIONES.

Contenidos del Tema 1:

Tipos de acciones que actúan sobre los elementos resistentes.- Tensiones: tracción simple y compresión simple.- Elasticidad: Ley de Hooke.- Diagrama tensión-deformación de los aceros empleados en la construcción.- Diagrama tensión-deformación de los materiales frágiles: hormigón.- Tensiones admisibles. Coeficientes de seguridad.

Denominación del Tema 2: FLEXIÓN.

Contenidos del Tema 2:

Esfuerzos en las vigas: consideraciones preliminares.- Esfuerzo cortante.- Momento flector.- Relación entre esfuerzo cortante y momento flector.- Diagramas de esfuerzo cortante y momento flector.- Estructuras isostáticas e hiperestáticas.- Esfuerzo cortante y momento flector en vigas isostáticas.- Condiciones de resistencia.- Deformaciones y flechas.- Secciones más convenientes para las vigas. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 3: TRACCIÓN Y COMPRESIÓN.

Contenidos del Tema 3:

Tracción y compresión centrada.- Tracción y compresión excéntrica.- Flexión acompañada de tracción o de compresión.- Esbeltez: esbeltez mecánica y esbeltez geométrica.- Pandeo.- Longitud de pandeo.- Fatiga crítica. Proyecto de soportes.- Secciones más convenientes para los soportes. Resolución de ejercicios.

Denominación del Tema 4: SISTEMAS TRIANGULADOS.

Contenidos del Tema 4:

Introducción. Estructuras en celosías. Clasificación.- Principios de cálculo.- Método analítico de Culman-Ritter.- Método gráfico de Cremona.- Cerchas metálicas.- Tipos de cerchas.- Perfiles utilizados. Vigas de celosía. Resolución de ejercicios.

### **Bloque II: Estructuras.**

Denominación del Tema 5: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Contenidos del Tema 5:

Generalidades.- Determinación de los efectos originados por las acciones.- Norma CTE-DB-SE "Acciones en la edificación". Ámbito de aplicación. Aplicación en proyecto. Aplicación en obra.- Clasificación de las acciones.- Acciones gravitatorias.- Sobrecargas de uso.- Sobrecargas de nieve.- Acción del viento.- Acciones térmicas y reológicas.- Acción sísmica.- Presiones en terrenos de cimentación.- Empujes del terreno.

Denominación del Tema 6: MATERIALES I. AGLOMERANTES.

Contenidos del Tema 6:

Definición y clasificación. Cales: Aérea e hidráulica.- Aérea: Cal viva y apagada.- Conservación de las cales.- Yeso: Definición y empleo.- Aglomerantes hidrocarbonados.- Cementos: Materias primas.- Características físicas y mecánicas del cemento.- Categoría de un cemento.- Clasificación de los cementos.- Elección del cemento adecuado.

Denominación del Tema 7: MATERIALES II. MORTEROS.

Contenidos del Tema 7:

Definición.- Arenas.- Condiciones de los áridos según la Norma.- Áridos gruesos.- Agua: Condiciones según la Norma.- Clasificación de los morteros.- Definición de los morteros.-

Denominación del Tema 8: MATERIALES III. ACEROS.

Contenidos del Tema 8:

Generalidades CTE DB SE A. Aceros en chapas y perfiles. Materiales. Soldeo. Uniones atornilladas. Tratamientos de protección. Control. Defectos de las soldaduras.- Introducción Documento 0 EAE. Propiedades tecnológicas de los materiales.- Designación y tipos de aceros.- Productos de acero.- Medios de unión.- Control de calidad.

Denominación del Tema 9: MATERIALES IV. HORMIGONES.

Contenidos del Tema 9:

Definición.- Factores de los que depende las características del hormigón.- Dosificación: Esquema general.- Resistencia media y característica del hormigón.- Relación arena/cemento.- Tamaño máximo del árido.- Consistencia del hormigón.- Cantidad de agua y cemento.- Composición granulométrica del árido.- Condiciones del árido ideal.- Parábolas de Füller y Bolomey.- Módulo granulométrico.- Relación entre la resistencia y el módulo granulométrico.- Proporción de la mezcla.- Dosificaciones más usuales.- Resumen sobre la resistencia y trabajabilidad del hormigón.

Denominación del Tema 10: MATERIALES V. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGON.

Contenidos del Tema 10:

Cómo pedir el hormigón.- Métodos simplistas para dosificar el hormigón en obra.- Amasado del hormigón.- Hormigonado en tiempo frío y caluroso.- Juntas de hormigonado.- Aditivos y protectores del hormigón.- Encofrado y desencofrado.

**Bloque III: Hidráulica.**

Denominación del Tema 11: **Hidráulica. Generalidades.**

Contenidos del Tema 11: Definición. Propiedades físicas de los líquidos. Peso y masa. Peso específico y densidad, absoluta y relativa. Presión: Atmosférica, relativa y absoluta. Compresibilidad. Tensión superficial. Viscosidad: Absoluta o dinámica y cinemática. Tensión de vapor.

Denominación del Tema 12: **Hidrostática.**

Contenidos del Tema 12: Presión hidrostática. Ecuación fundamental de la Hidrostática. Superficies de nivel. Instrumentos para medir presiones. La prensa hidráulica. Presión sobre superficies planas. Presión sobre superficies alabeadas.

Denominación del Tema 13: **Cinemática de Fluidos.**

Contenidos del Tema 13: Línea de corriente, tubo de corriente, trayectoria. Métodos de estudio de Lagrange y de Euler. Tipos de flujo. Gasto. Velocidad media. Ecuación de continuidad.

Denominación del Tema 14: **Hidrodinámica. Generalidades**

Contenidos del Tema 14: Definición. Corrientes con superficie libre y forzada. Ecuación de Bernouilli. Representación gráfica. Concepto de pérdida de carga. Número de Reynolds. Regímenes laminar y turbulento. Movimiento permanente de los líquidos perfectos. Representación gráfica de la ecuación de Bernouilli. Análisis unidimensional de corrientes. Potencia de una corriente líquida. Factor de corrección de la energía cinética. Coeficiente de Coriolis. Generalización de la ecuación de Bernouilli a los líquidos reales. Pérdida de carga. Representación gráfica. Cavitación. Potencia en máquinas hidráulicas. Fuerzas hidrodinámicas. Impulsiones.

Denominación del Tema 15: **Conducciones forzadas. Cálculo de tuberías**

Contenidos del Tema 15: Definición y conceptos previos. Movimiento del agua en tuberías a presión. Número de Reynolds. Noción de la capa límite. Subcapa laminar o viscosa. Estudio del movimiento laminar en tuberías. Pérdidas de carga en régimen laminar. Estudio del movimiento turbulento en tuberías. Pérdidas de carga en régimen turbulento. Rugosidad absoluta y relativa de los tubos. Fórmulas para el cálculo del coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach. Fórmulas empíricas exponenciales para el cálculo de la pérdida de carga continua. Comportamiento hidrodinámico de las tuberías. Experiencias de Nikuradse. Velocidades medias máximas y mínimas. Tuberías en serie y en paralelo. Pérdidas de carga localizadas. Longitud equivalente de conducción. Pérdida de carga total en una conducción. Representación gráfica de las pérdidas de carga.

Denominación del Tema 16: **Corrientes libres.**

Contenidos del Tema 16:

Corrientes permanentes uniformes. Cálculos de secciones. Energía específica en una sección transversal. Número de Froude. Régimen lento y rápido. Calado crítico.

Denominación del Tema 17. **Hidrometría.**

Contenidos del Tema 17: Aforo de conducciones forzadas: Aforador Venturi. Diafragmas aforadores. Aforo en conducciones libres: Vertederos. Desagüe por una compuerta de

fondo. Aforadores Parashall. Características de los chorros. Coeficientes de chorro. Salida de líquidos por orificios de pared delgada. Tiempo de vaciado a través de un orificio. Orificios sumergidos. Toberas de aforo. Boquillas cilíndricas. Vaciado de depósitos mediante orificios, toberas o boquillas.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por Denominación del Tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Denominación del Temas	Total	GG	SL	TP	EP
1	5	3			2
2	20	5	3	1	11
3	15	4	3	1	7
4	15	4	3	1	7
5	10	4	1		5
6	5	1			4
7	5	1			4
8	8	2			6
9	12	2			10
10	5	1			4
11	7	1	1		5
12	8.5	2	1	0.5	5
13	5	1			4
14	6.5	2.5			4
15	9	3	1	1	4
16	7	2	1		4
17	7	2	1		4
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>40.5</b>	<b>15</b>	<b>4.5</b>	<b>90</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Sistemas de evaluación

- La evaluación se realizará mediante un examen final escrito que constará de una parte de teoría y otra de problemas. Ambas partes deberán ser superadas independientemente con una nota superior al 5 sobre 10.

### Bibliografía y otros recursos

#### BIBLIOGRAFIA CÁLCULO DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN

ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARRIAGA MARTITEGUI, F; ARGÜELLES BUSTILLO, R; ATIENZA REALES, J.R. (2005). Estructuras de acero. Cálculo, Norma Básica y Eurocódigo. 2ª edición. Ed. Bellisco. Madrid.

ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARGÜELLES BUSTILLO, R; ATIENZA REALES, J.R; ARRIAGA MARTITEGUI, F; MARTINEZ CALLEJA, J.J . (2001). Estructuras de acero. Uniones y

sistemas estructurales. Ed. Bellisco. Madrid.

CALAVERA, J. (2010). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. Ed. INDENOMINACIÓN DEL TEMAC. Madrid. 2ª Edición.

JIMENEZ MONTOYA, P; GARCIA MESEGUER, A; MORAN CABRE, F. (2000). Hormigón armado. 14ª edición. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.

VAZQUEZ, M. (1999). Resistencia de materiales. 4ª edición. Ed. Noela. Madrid.

ARGÜELLES ALVAREZ, R; ARGÜELLES BUSTILLO, R. (1996). Análisis de estructuras: Teoría, problemas y programas. Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.

CUDOS SAMBLANCAT, V. (1978). Cálculo de estructuras de acero. H. Blume Ediciones. Madrid.

Documento Básico SE Seguridad Estructural. (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

Documento Básico SE-A Seguridad Estructural. Acero (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

Documento Básico SE-AE Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

Documento Básico SE-C Seguridad Estructural. Cimientos (2006). Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

EHE 08. (2008). Instrucción de hormigón estructural. Ed. Ministerio de Fomento. Madrid.

GARCIMARTIN MOLINA, M.A.(1998) Edificación agroindustrial: estructuras metálicas. Mundiprensa. Madrid.

GERE-TIMOSHENKO. (1984). Mecánica de materiales. Grupo Editorial Iberoamericano. México.

LOPEZ GARCIA, L; LOPEZ PERALES, J.A. (1996). Apuntes de Construcción I. Ed. Universidad de Castilla-La Mancha. Ciudad Real.

LOPEZ GARCIA, L; LOPEZ PERALES, J.A. (1994). Cimentaciones superficiales. Ed. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria (Universidad de Castilla-La Mancha). Ciudad Real.

ORUS ASSO, F. (1981). Materiales de la construcción. 7ª edición. Ed. Dossat. Madrid.

RODRIGUEZ-AVIAL AZCUNAGA, F. (1976). Problema de resistencia de materiales. Ed. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Madrid.

RODRIGUEZ-AVIAL AZCUNAGA, F. (1990) Resistencia de materiales. 4ª edición. Ed. Dossat. Madrid.

TIMOSHENKO, S; YOUNG, D.H. (1975). Elementos de resistencia de mate-riales. Ed.

Montaner y Simon. Barcelona.

### BIBLIOGRAFIA HIDRÁULICA

LOSADA VILLASANTE, A. (2009). *El riego. Fundamentos hidráulicos*. Mundi-Prensa Libros S.A. Madrid.

AGÜERA, J. (2003) *Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas*. Ed. Ciencia 3. Distribución S.A. Madrid.

GILES, RANALD V. (1994). *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: Ver web EIA

Tutorías de libre acceso: Ver web EIA

### Recomendaciones

- Asistencia a clase.
- El conocimiento, seguimiento y dominio de la asignatura requiere por parte del alumno el estudio diario de los Denominación del Temas que se van impartiendo.
- En las tutorías programadas el alumno debe presentar el trabajo propuesto anteriormente por el profesor.
- Tener aprobadas las asignaturas de matemáticas y física de primer curso de grado.

### Objetivos

El alumno deberá:

- Conocimiento de la Resistencia de Materiales que se aplica en las estructuras de edificación.
- Conocimiento de elementos constitutivos del hormigón para comprender el comportamiento de este material estructural.
- Conocimiento de la puesta en obra del hormigón.
- Cálculo de estructuras de acero.
- Cálculo de estructuras de hormigón armado.
- Conocimiento y cálculo de Cimentaciones.
- Conocer los sistemas de unidades: absolutas, técnicas y Sistema Internacional.
- Saber realizar conversión de unidades y factor de conversión.
- Saber calcular las presiones a las que se vean sometidas distintas superficies sumergidas en el seno de un fluido.
- Saber evaluar las pérdidas de presión en conducciones de fluidos e interpretar ábacos.
- Saber calcular y dimensionar un circuito básico para el transporte de fluidos mediante el teorema de Bernouilli de conservación de la energía.
- Conocer y saber utilizar los distintos sistemas de aforo y medición de caudales.

### Metodología

- CLASE magistral: El profesor expondrá los aspectos teóricos de la asignatura, para ello se emplearán materiales didácticos de apoyo (documentos fotocopiados que se repartirán en clase y digitalizados que se difundirán a través de la plataforma virtual). Los alumnos tendrán a su disposición una bibliografía básica que se entregará a comienzo de curso, con la finalidad de servir de apoyo al seguimiento de los temas y contrastar diversos puntos de vista.
- SEMINARIOS:
- Se celebrarán seminarios en la asignatura que los alumnos tendrán que preparar bajo la dirección del profesor, con la finalidad de resolver problemas y exponer oralmente los resultados.

### Material disponible

El material relacionado con la asignatura estará disponible en la biblioteca de la Uex, material en el cual el profesorado basa parte de su temario, además de facilitarle, a priori, los guiones de cada tema y los enunciados de los problemas para que trabajen en horario no presencial.

Si el alumnado lo considera necesario, a su disposición tiene las instalaciones de la Escuela de Ingenierías Agrarias y de la Uex para la realización de trabajos que pudieran ser de su interés o que facilitaran la ampliación de sus conocimientos y habilidades.

### Recursos virtuales

El alumno tendrá acceso a los recursos de la plataforma virtual de la asignatura, a través del cual podrá comunicarse con el profesorado y otros compañeros. Además contará con material extra o enlaces a webs de interés que el profesorado colocará de manera accesible al alumnado, los guiones de los temas que serán puestos a disposición previamente a su desarrollo en las aulas, así como la ficha de la asignatura, con el programa y los criterios de evaluación.

La interacción profesor-alumno será llevada a cabo gracias a las direcciones de mail y a los foros de la plataforma virtual.