

Grado en

# Ingeniería Agroalimentaria

Escuela Politécnica Superior de Zamora



VNiVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2012-2013

Edita:  
SECRETARÍA GENERAL  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

*Realizado por:* TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN, S. L.  
SALAMANCA, 2012

## Índice

Acceso y matrícula .....	5
Plan de Estudios .....	7
Calendario de exámenes .....	9
Horarios .....	12
Profesores y tutorías .....	20
Competencias a adquirir por el estudiante .....	24
Perfil de ingreso .....	26
Perfil de egreso .....	27
Salidas profesionales .....	28
Guía docente de las asignaturas .....	29
<b>Primer curso</b> .....	29
Biología Vegetal y Animal .....	29
Bromatología .....	35
Física .....	41
Geología y Climatología .....	46
Geometría Descriptiva .....	53
Informática .....	60
Matemática I .....	67
Matemática II .....	72
Química .....	78
<b>Segundo curso</b> .....	83
Automatización y control de procesos .....	83
Bases de la producción vegetal .....	87
Bases y tecnología de la producción animal .....	97
Construcciones y cálculo de estructuras .....	103
Dibujo técnico .....	107
Electrotecnia .....	116
Operaciones básicas de alimentos .....	120
Organización y gestión de empresas .....	127
Tecnología de la producción vegetal .....	132
Topografía .....	142

<b>Tercer curso</b> .....	146
Análisis físico-químico, sensorial y microbiológico de los alimentos .....	146
Cultivos industriales energéticos .....	154
Economía Agraria .....	160
Enología.....	164
Etnología.....	170
Fundamentos de Ecología y Gestión Ambiental .....	176
Gestión y aprovechamiento de subproductos .....	183
Hidráulica, máquinas y motores .....	189
Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias .....	194
Ingeniería de las Obras e Instalaciones .....	201
Inglés .....	205
Microbiología de las Industrias Alimentarias.....	210
Nutrición.....	215
Procesos de la Industria Agroalimentaria .....	220
Programación .....	225
Tecnología de Alimentos.....	229
Termotecnia: Aplicaciones Agroindustriales.....	234
Viticultura .....	239
<b>Cuarto curso</b> .....	245
Agricultura y producción ecológica .....	245
Análisis y control de vinos .....	251
Bioquímica y Microbiología Enológicas .....	257
Biotecnología Microbiana .....	262
Construcciones Agroindustriales .....	267
Energías Alternativas.....	271
Gestión de Calidad .....	283
Gestión y Aprovechamiento de Residuos.....	287
Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias II.....	296
Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias III.....	302
Invernaderos y Cultivos Hortofrutícolas.....	308
Oficina Técnica .....	314
Química Enológica.....	318
Seguridad Alimentaria.....	324
Trazabilidad .....	330

## ACCESO Y MATRÍCULA

### VÍAS Y REQUISITOS DE ACCESO

Los requisitos de acceso al Título de Grado de Ingeniería Agroalimentaria por la Universidad de Salamanca son superar el bachillerato y las pruebas de selectividad para el acceso a la universidad legalmente establecidas.

Podrán iniciar sus estudios universitarios de grado en Ingeniería Agroalimentaria aquellas personas que hayan superado los siguientes estudios o pruebas:

- Bachillerato + PAU: Científico Tecnológica o Ciencias de la Salud
- COU
- COU + PAU
- Acceso a mayores de 25 años
- Ciclos Formativos de Grado Superior
- Formación Profesional de Segundo Grado
- Módulos Profesionales Nivel III
- Titulados universitarios o equivalentes
- COU con anterioridad al curso 1974/75, pruebas de madurez del curso preuniversitario, bachillerato en planes anteriores a 1953

### INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO DE MATRICULACIÓN

La Unidad Psicopedagógica del SOU (<http://websou.usal.es/psicoped/presenta.asp>) cuenta con dos orientadores que ayudan a los futuros estudiantes a la toma de decisiones vocacionales a través del asesoramiento individualizado. La resolución de dudas sobre elección de asignaturas, entre otros aspectos, es parte integral de la función de esta Unidad.

El proceso de matriculación en las titulaciones que se imparten en la EPSZ se ciñe a las disposiciones genéricas de la USAL. La Sección de Acceso y Atención al Universitario del Servicio de Gestión Académica de la Universidad de Salamanca facilita información sobre el proceso de matriculación a través de la página web. El procedimiento se describe convenientemente en la página web de la EPSZ: <http://poliz.usal.es/politecnica/>

También en la Conserjería y en la Secretaría de la EPSZ se dispone de información por escrito sobre los trámites de matrícula, y durante el período de matriculación los estudiantes disponen de tutores (bajo la figura de becarios de colaboración con los servicios de la Universidad), vinculados a cada una de las titulaciones, que facilitan a los estudiantes de nuevo ingreso información individualizada para la cumplimentación personal de los impresos de matrícula.

### NÚMERO DE CRÉDITOS Y REQUISITOS DE MATRICULACIÓN

#### – Número de créditos del título

El plan de estudios consta de 240 créditos ECTS, distribuidos a lo largo de 4 cursos académicos, a razón de 60 créditos por curso.

En cada crédito ECTS se computan 25 horas de trabajo del estudiante, que comprenden las horas de clase lectivas (teoría y resolución de problemas), seminarios tutelados, preparación y exposición de trabajos, preparación y realización de prácticas de laboratorio, preparación y realización de exámenes, estudio de teoría y resolución de problemas.

#### – Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y período lectivo

El número mínimo de créditos en que deberán matricularse los estudiantes que inicien la titulación se fija a través del Decreto de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León, en el que cada año se recogen los precios públicos por estudios universitarios conducentes a la obtención de títulos oficiales y servicios académicos complementarios en las Universidades Públicas de esta comunidad autónoma. En concreto, en la actualidad, el Decreto 48/2008 de 26 de Junio de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León establece en su Artículo 8 que el número mínimo sea 60 créditos.

No obstante, para permitir a los estudiantes cursar estudios a tiempo parcial y que puedan compaginar los mismos con una actividad profesional o bien para que puedan atender a cuestiones derivadas de necesidades educativas especiales se establece un mínimo de matrícula de 30 ECTS.

Para los estudiantes que continúen sus estudios, y con el fin de garantizar los resultados previstos en el Plan de Estudios, el número de créditos a matricular es libre con un máximo de 60 ECTS con las limitaciones que imponga la organización docente en cuanto a horarios y asistencia a clase, y el plan de estudios por los requisitos previos de algunas asignaturas.

Estas normas quedan supeditadas a la normativa propia al respecto que pueda aprobar la Junta de Castilla y León y la Universidad de Salamanca.

#### – Normas de permanencia

Las normas de permanencia de los estudiantes de la Universidad han sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Salamanca en su sesión de 26 de junio de 2009 y el 16 de julio de 2009 por el Consejo Social de la citada Universidad.

Esta normativa establece que el tiempo en que un/a estudiante puede realizar estudios en la Universidad de Salamanca se computa en unidades de permanencia. El/la estudiante utilizará cada semestre 1 unidad de permanencia, si durante dicho período su matrícula es a tiempo completo, y 0,5 unidades de permanencia si lo es a tiempo parcial.

El máximo de unidades de permanencia que el/la estudiante podrá utilizar en una titulación no podrá superar las 16 unidades de permanencia para una titulación de 4 años -240 ECTS.

El/la estudiante podrá solicitar la cancelación de la matrícula correspondiente a un semestre por razones de permanencia, teniendo la misma consideración que si el/la estudiante no se hubiera matriculado. La cancelación de matrícula por razones de permanencia deberá solicitarse dentro del plazo de seis semanas desde el comienzo del semestre correspondiente, y siempre referido a asignaturas, materias o módulos que en esos momentos no hayan concluido ni hayan sido evaluados.

Sólo se podrá hacer uso de esta posibilidad en una ocasión por título académico. Estas mismas previsiones serán de aplicación al trabajo final o memoria que eventualmente haya que realizar en un Título Propio.

Al estudiante procedente de otras universidades se le computarán las unidades de permanencia que haya consumido en la universidad de origen, de conformidad con los criterios expuestos en esta normativa. Si como resultado del cómputo, el número de unidades que le queda es igual o inferior a 4, dispondrá de 4 en la Universidad de Salamanca.

Al estudiante que haya iniciado sus estudios en la Universidad de Salamanca en planes de estudio no adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior y solicite el reconocimiento de estos estudios para incorporarse a planes de Grado o Máster regulados por el RD 1393/2007

se le restará una unidad de permanencia por cada 30 créditos ECTS que le sean reconocidos en el proceso de Transferencia y Reconocimiento de Créditos.

Los/las estudiantes que cambien de planes de estudios no adaptados a planes adaptados en la modalidad de tiempo completo podrán matricular más de 60 créditos ECTS de nueva matrícula en un año si fuera necesario como resultado del proceso de transferencia y reconocimiento de los créditos cursados. En todo caso, el límite de créditos matriculados se mantendrá en 72 ECTS.

## PLAN DE ESTUDIOS

### GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA

Carga lectiva 240 créditos ECTS: (69 Básicos - 141 Obligatorios - 18 Optativos - 12 Trabajo Fin de Grado)

CÓDIGO	ASIGNATURA	ECTS	SEMESTRE
<b>1º CURSO</b>			
105800	GEOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA (básica)	9	segundo
105801	INFORMÁTICA (básica)	6	primero
105802	MATEMÁTICA I (básica)	6	primero
105803	QUÍMICA (básica)	9	primero
105804	MATEMÁTICA II (básica)	6	segundo
105805	FÍSICA (básica)	9	primero
105806	GEOMETRÍA DESCRIPTIVA (básica)	6	segundo
105807	BROMATOLOGÍA (obligatoria)	3	segundo
105808	BIOLOGÍA VEGETAL Y ANIMAL (básica)	6	segundo
<b>2º CURSO</b>			
105809	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS (básica)	6	primero
105810	DIBUJO TÉCNICO (básica)	6	primero
105811	OPERACIONES BÁSICAS DE ALIMENTOS (obligatoria)	6	primero
105812	ELECTROTECNIA (obligatoria)	6	primero
105813	BASES DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL (obligatoria)	6	primero
105814	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS (obligatoria)	6	segundo
105815	CONSTRUCCIONES Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS (obligatoria)	6	segundo
105816	TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL (obligatoria)	6	segundo
105817	BASES Y TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL (obligatoria)	6	segundo
105818	TOPOGRAFÍA (obligatoria)	6	segundo

<b>3º CURSO</b>			
105819	HIDRÁULICA, MÁQUINAS Y MOTORES (obligatoria)	6	primero
105821	ECONOMÍA AGRARIA (obligatoria)	3	primero
105822	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (obligatoria)	6	primero
105823	INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES (obligatoria)	6	primero
105824	PROCESOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA (obligatoria)	3	primero
105825	MICROBIOLOGÍA DE LAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS (obligatoria)	3	primero
105826	GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS (obligatoria)	3	primero
105827	INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS I (obligatoria)	6	segundo
105828	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO, SENSORIAL Y MICROBIOLÓGICO (obligatoria)	9	segundo
105829	FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL (obligatoria)	6	segundo
105842	VITICULTURA (optativa)	3	segundo
105843	ENOLOGÍA (optativa)	3	segundo
105844	ETNOLOGÍA ANIMAL (optativa)	3	segundo
105845	INGLÉS (optativa)	3	segundo
105846	TERMOTECNIA: APLICACIONES AGROINDUSTRIALES (optativa)	3	segundo
105847	CULTIVOS INDUSTRIALES ENERGÉTICOS (optativa)	3	segundo
105848	NUTRICIÓN (optativa)	3	segundo
105849	ROBÓTICA (optativa)	3	segundo
105850	PROGRAMACIÓN (optativa)	3	segundo
<b>4º CURSO</b>			
105832	CONSTRUCCIONES AGROINDUSTRIALES (obligatoria)	6	primero
105833	SEGURIDAD ALIMENTARIA (obligatoria)	6	primero
105834	INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS II (obligatoria)	6	primero
105835	GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESÍDUOS (obligatoria)	3	primero
105836	TRAZABILIDAD (obligatoria)	3	primero
105837	INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS III (obligatoria)	6	primero
105838	GESTIÓN DE CALIDAD (obligatoria)	3	segundo
105839	OFICINA TÉCNICA (obligatoria)	6	segundo

105851	BIOQUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA ENOLÓGICAS (optativa)	3	segundo
105852	ENERGÍAS ALTERNATIVAS (optativa)	3	segundo
105853	ANÁLISIS Y CONTROL DE VINOS (optativa)	3	segundo
105854	INVERNADEROS Y CULTIVOS HORTOFRUTÍCOLAS (optativa)	3	segundo
105855	BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA (optativa)	3	segundo
105856	QUÍMICA ENOLÓGICA (optativa)	3	segundo
105857	AGRICULTURA Y PRODUCCIÓN ECOLÓGICA (optativa)	3	segundo
105841	PRÁCTICAS DE EMPRESA (optativa)	6	segundo
105840	TRABAJO FIN DE GRADO	12	segundo

Asignaturas optativas: El alumno deberá cursar 9 créditos en 3º curso y 9 créditos en 4º curso, a elegir entre las asignaturas ofertadas. No se oferta la asignatura optativa 105849 "Robótica".

## CALENDARIO DE EXÁMENES

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA CURSO: 1º		PRUEBAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICAS 1ª CONVOCATORIA		PRUEBAS DE RECUPERACIÓN 2ª CONVOCATORIA
		SEMANA 16	SEMANA 17	
PRIMER SEMESTRE	FÍSICA INFORMÁTICA MATEMÁTICA I QUÍMICA	21 ENERO	29 ENERO	4 FEBRERO*
		23 ENERO		5 FEBRERO*
		25 ENERO		7 FEBRERO*
				8 FEBRERO*
SEGUNDO SEMESTRE	MATEMÁTICA II GEOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA BROMATOLOGÍA BIOLOGÍA VEGETAL Y ANIMAL	7 JUNIO	12 JUNIO	21 JUNIO
		3 JUNIO		25 JUNIO**
		5 JUNIO	14 JUNIO	17 JUNIO
				19 JUNIO
				27 JUNIO**

\* Sólo Horario de MAÑANA

\*\* En una de las dos franjas horarias de la MAÑANA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA CURSO: 2º		PRUEBAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICAS 1ª CONVOCATORIA		PRUEBAS DE RECUPERACIÓN 2ª CONVOCATORIA
		SEMANA 16	SEMANA 17	
PRIMER SEMESTRE	ORGANIZ. GESTIÓN EMPRESAS	14 ENERO		4 FEBRERO*
	DIBUJO TÉCNICO	16 ENERO		5 FEBRERO
	OPERACIONES BÁSICAS ALIMEN.	18 ENERO		6 FEBRERO*
	ELECTROTECNIA		22 ENERO	7 FEBRERO*
	BASES PRODUCCIÓN VEGETAL		24 ENERO	8 FEBRERO*
SEGUNDO SEMESTRE	AUTOMAT. CONTROL PROCESOS	7 JUNIO		21 JUNIO
	CONSTRUC. CÁLCULO ESTRUCT.		10 JUNIO	24 JUNIO**
	TECNOL. PRODUCCIÓN VEGETAL BASES	3 JUNIO		17 JUNIO
	TECNOL. PRODUC. ANIMAL		13 JUNIO	26 JUNIO**
	TOPOGRAFÍA	5 JUNIO		19 JUNIO

\* Sólo Horario de TARDE

\*\* En una de las dos franjas horarias de la MAÑANA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA CURSO: 3º		PRUEBAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICAS 1ª CONVOCATORIA		PRUEBAS DE RECUPERACIÓN 2ª CONVOCATORIA
		SEMANA 16	SEMANA 17	
PRIMER SEMESTRE	HIDRÁUL., MÁQUINAS MOTORES	14 ENERO		31 ENERO*
	ECONOMÍA AGRARIA	16 ENERO		1 FEBRERO*
	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	18 ENERO		4 FEBRERO*
	ING. OBRAS E INSTALACIONES		21 ENERO	5 FEBRERO*
	PROC. INDUS. AGROALIMENTARIA		22 ENERO	6 FEBRERO*
	MICROB. INDUST. ALIMENTARIAS		23 ENERO	7 FEBRERO*
	GEST. Y APROV. SUBPRODUCTOS		24 ENERO	8 FEBRERO*
	SEGUNDO SEMESTRE	ING. INDUST. AGOALIMENT. I	3 JUNIO	
ANAL. FCO-QCO, SENSOR. MICRO.		4 JUNIO		18 JUNIO
FUND. ECOL. Y GEST. AMBIENTAL		5 JUNIO		19 JUNIO
VITICULTURA		6 JUNIO		20 JUNIO
ETNOLOGÍA ANIMAL		7 JUNIO		21 JUNIO
ENOLOGÍA			10 JUNIO	24 JUNIO**
INGLÉS			11 JUNIO	25 JUNIO**
TERMOTECNIA: APLIC. AGROINDUSTR.			11 JUNIO	25 JUNIO**
CULTIVOS INDUSTRIALES ENERGÉTICOS			12 JUNIO	26 JUNIO**
NUTRICIÓN			13 JUNIO	27 JUNIO**
PROGRAMACIÓN			14 JUNIO	28 JUNIO**

\* Sólo Horario de MAÑANA

\*\* En una de las dos franjas horarias de la MAÑANA

GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA CURSO: 4º		PRUEBAS DE EVALUACIÓN ESPECÍFICAS 1ª CONVOCATORIA		PRUEBAS DE RECUPERACIÓN 2ª CONVOCATORIA
		SEMANA 16	SEMANA 17	
PRIMER SEMESTRE	CONSTRUCC. AGROINDUSTRIALES	14 ENERO		1 FEBRERO*
	SEGURIDAD ALIMENTARIA	16 ENERO		4 FEBRERO*
	ING. INDUST. AGOALIMENT. II	18 ENERO		5 FEBRERO*
	GEST. Y APROVECHAM. RESIDUOS TRAZABILIDAD		21 ENERO	6 FEBRERO*
	ING. INDUST. AGOALIMENT. III		23 ENERO 25 ENERO	7 FEBRERO* 8 FEBRERO*
SEGUNDO SEMESTRE	GESTIÓN DE CALIDAD	3 JUNIO		17 JUNIO
	OFICINA TÉCNICA	4 JUNIO		18 JUNIO
	BIOQUÍM. Y MICROBIOL. ENOLÓGICAS	5 JUNIO		19 JUNIO
	ENERGÍAS ALTERNATIVAS	6 JUNIO		20 JUNIO
	ANÁLISIS Y CONTROL DE VINOS	7 JUNIO		21 JUNIO
	INVERNAD. Y CULTIV. HORTOFRUTÍC.		10 JUNIO	24 JUNIO**
	BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA		11 JUNIO	25 JUNIO**
	QUÍMICA ENOLÓGICA		12 JUNIO	26 JUNIO**
	AGRICULT. Y PRODUCCIÓN ECOLÓGICA		13 JUNIO	27 JUNIO**

\* Sólo Horario de TARDE

\*\* En una de las dos franjas horarias de la MAÑANA

**HORARIOS**

GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA  
 1º CURSO

CURSO ACADÉMICO 2012-2013  
 1º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00			Mr-PI Aula Informática Informática		
10:00-11:00	G-CM Aula A-110 Física	G-CM Aula A-110 Matemática I	Mr-PI Aula Informática Informática	G-CM Aula A-110 Química	
11:00-12:00	G-CM Aula Informática Informática	G-CM Aula A-110 Química	G-CM Aula A-110 Matemática I	M-CR Aula A-110 Química	
12:00-13:00	Mr-PI Aula Informática/A-110 Informática	G-CM Aula A-110 Física	M-CR Aula A-110 Física	M-CR Aula A-110 Física	
13:00-14:00	G-CM Aula A-110 Química	Mr-CR/PI Aula Informática Matemática I	G-CR Aula A-110 Matemática I		
16:00-17:00	*Pr-PL Laboratorio Química Química			*Pr-PL Laboratorio Física Física	
17:00-18:00					
18:00-19:00					
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas)

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller

PI: Prácticas en Aulas de Informática

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA  
1º CURSOCURSO ACADÉMICO 2012-2013  
2º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula A-110 Geometría Descriptiva	G-CM Aula A-110 Matemática II	G-CM Aula A-110 Matemática II	G-CM Aula A-110 Geometría Descriptiva	
10:00-11:00	G-CM Aula A-110 Matemática II	G-CM Aula A-110 Biología Vegetal y Animal	G-CM Aula A-110 Biología Vegetal y Animal	G-CM / M-CR Aula A-110 Biología Vegetal y Animal	
11:00-12:00	Mr-CR Aula A-110 Matemática II	G-CM Aula A-110 Geología y Climatología	G-CM Aula Informática Geología y Climatología	G-CM Aula A-110 Bromatología	
12:00-13:00	G-CM Aula A-110 Geología y Climatología	P-PL Lab Geol./Aula A-110 Geología y Climatología	Mr-CR Aula Informática Geología y Climatología	M-CR Aula A-110 Bromatología	
13:00-14:00		P-PL Lab Geol./Aula A-110 Geología y Climatología			
16:00-17:00	M-PD Aula A-110	*P-PL Laborat. Microbiología Biología Vegetal y Animal	M-PD Aula A-110 Geometría Descriptiva		
17:00-18:00	Geometría Descriptiva				
18:00-19:00					
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas)

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller

PI: Prácticas en Aulas de Informática

PD: Prácticas de Dibujo

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA  
 2º CURSO

CURSO ACADÉMICO 2012-2013  
 1º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00			G-CM Aula A-112 Dibujo Técnico	G-CM Aula Informática Dibujo Técnico	
10:00-11:00			Mr-PD Aula A-112 Dibujo Técnico	Mr-PD Aula Informática Dibujo Técnico	
11:00-12:00	G-CM Aula A-112 Bases de la Producción Vegetal		G-CM Aula A-112 Bases de la Producción Vegetal	M-CR Aula A-112 Bases de la Producción Vegetal	
12:00-13:00	G-CM Aula A-112 Organización y Gestión de Empresas		G-CM Aula A-112 Organización y Gestión de Empresas		
13:00-14:00	M-CR Aula A-112 Organización y Gestión de Empresas		G-CM Aula A-112 Organización y Gestión de Empresas		
16:00-17:00		G-CM Aula A-112 Operaciones Básicas de Alimentos	G-CM Aula A-112 Operaciones Básicas de Alimentos	Pr-PL Lab. Produc. Vegetal Bases de la Producción Vegetal	
17:00-18:00	G-CM Aula A-112 Electrotecnia	M-CR Aula A-112 Operaciones Básicas de Alimentos	M-CR Aula A-112 Operaciones Básicas de Alimentos	G-CM Aula A-112 Electrotecnia	
18:00-19:00	M-CR Aula A-112 Electrotecnia			M-CR Aula A-112 Electrotecnia	
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas)

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller

PD: Prácticas de Dibujo

GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA  
2º CURSOCURSO ACADÉMICO 2012-2013  
2º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula A-112 Construcciones y Cálculo de Estructuras			G-CM Aula A-112 Construcciones y Cálculo de Estructuras	
10:00-11:00	M-CR Aula A-112 Construcciones y Cálculo de Estructuras	G-CM Aula A-112 Topografía	G-CM Aula A-112 Topografía	M-CR Aula A-112 Construcciones y Cálculo de Estructuras	
11:00-12:00	G-CM Aula A-112 Tecnología de la Producción Vegetal	G-CM Aula A-112 Automatización y Control de Procesos	G-CM Aula A-112 Tecnología de la Producción Vegetal	M-CR Aula A-112 Automatización y Control de Procesos	
12:00-13:00	P-PC Semi. Cartografía Topografía	G-CM Aula A-112 Tecnología de la Producción Vegetal	M-CR Aula A-112 Automatización y Control de Procesos	P-PL Lab. Ing.Mecánic. Automatización y Control de Procesos	
13:00-14:00	P-PC Semi. Cartografía Topografía				
16:00-17:00			*P-Prácticas de campo y externas durante las semanas 12 a 15 del semestre Bases y Tecnología de la Producción Animal	P-PL Lab. Produc. Vegetal Tecnol. Produc. Vegetal	
17:00-18:00		G-CM Aula A-112 Bases y Tecnología de la Producción Animal		G-CM Aula A-112 Bases y Tecnología de la Producción Animal	
18:00-19:00		G-CM Aula A-112 Bases y Tecnología de la Producción Animal			
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas)

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller

PC: Prácticas de Campo

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas.

GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA  
3º CURSO

CURSO ACADÉMICO 2012-2013  
1º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00	G-CM Aula A-110-II Ing. Obras Instalaciones	G-CM Aula A-110-II Tecnología Alimentos	G-CM Aula A-110-II Ing. Obras Instalaciones	*Pr-PL Lab. Tecnol. Alimentos Procesos Industrias Agroalimentarias  *Pr-PL Lab. Tecnol. Alimentos Tecnología Alimentos	
10:00-11:00	M-CR Aula A-110-II Ing. Obras Instalaciones	G-CM Aula A-110-II Gestión y Aprovecham. Subproductos	M-CR Aula A-110-II Ing. Obras Instalaciones		
11:00-12:00	G-CM Aula A-110-II Tecnología Alimentos	M-CR Aula A-110-II Gestión y Aprovecham. Subproductos	G-CM Aula A-110 II Procesos Industrias Agroalimentarias		
12:00-13:00	G-CM Aula A-110-II Microbiología Industrias Alimentarias	*Pr-PL Lab. Microbiología Microbiología Industrias Alimentarias			
13:00-14:00	M-CR Aula A-110-II Microbiología Industrias Alimentarias				
16:00-17:00	*Pr-PL Lab. Microbiología Microbiología Industrias Alimentarias	G-CM Aula A-110-II Economía Agraria		G-CM Aula A-110-II Economía Agraria	
17:00-18:00		G-CM Aula A-110-II Hidráulica, Máquinas y Motores		G-CM Aula A-110-II Hidráulica, Máquinas y Motores	
18:00-19:00		M-CR Aula A-110-II Hidráulica, Máquinas y Motores		M-CR Aula A-110-II Hidráulica, Máquinas y Motores	
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas)

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas. En caso de coincidencia horaria de actividades prácticas se realizará una coordinación de grupos de alumnos por parte de los profesores responsables de las diferentes materias.

GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA  
3º CURSOCURSO ACADÉMICO 2012-2013  
2º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00		G-CM Aula A-110-II Ing. Industrias Agroalimentarias I			*Pr-PL Lab. Tecnol. Alimentos
10:00-11:00	G-CM Aula A-110-II Ing. Industrias Agroalimentarias I	M-CR/PI Aula A-110 II/Informát. Fundam. Ecología Gestión Ambiental	G-CM Aula A-110-II Fundam. Ecología Gestión Ambiental	G-CM Aula A-110-II Fundam. Ecología Gestión Ambiental	Lab. Microbiología Lab. Bromatología Análisis Físico- Químico, Sensorial y Microbiológico
11:00-12:00	G-CM Aula A-110-II Análisis Sensorial	M-CR/PI Aula A-110 II/Informát. Fundam. Ecología Gestión Ambiental	G-CM Aula A-110-II Análisis Físico-Químico	G-CM Aula A-110-II Análisis Microbiológico	*Pr-PL *P-Prácticas de Campo ASIGNATURAS OPTATIVAS
12:00-13:00	G-CM/M-CR Aula A-110-II	G-CM/M-CR/PI Aula A-110-II/Informát.	G-CM/M-CR Aula A-110-II	G-CM/M-CR Aula A-110-II	
13:00-14:00	Termotecnia	Nutrición	Enología	Viticultura	
16:00-17:00	G-CM/M-CR Aula A-110-II	G-CM/M-PI Aula Informática Programación	G-CM/M-CR Aula A-110-II	*Pr-PL Lab. Tecnol. Alimentos Ing. Industrias Agroalimentarias I	*Pr-PL Lab. Tecnol. Alimentos Lab. Microbiología Lab. Bromatología Análisis Físico- Químico, Sensorial y Microbiológico
17:00-18:00	Cultivos Industriales Energéticos		Robótica		
18:00-19:00	G-CM/M-CR Aula A-110-II Etnología Animal	G-CM/M-CR Aula A-110-II Inglés	*Pr-PL Lab. Tecnol. Alimentos Lab. Microbiología Lab. Bromatología Análisis Físico- Químico, Sensorial y Microbiológico	*Pr-PL Lab. Tecnol. Alimentos Lab. Microbiología Lab. Bromatología Análisis Físico- Químico, Sensorial y Microbiológico	*Pr-PL *P-Prácticas de Campo ASIGNATURAS OPTATIVAS
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas)

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller

PI: Prácticas en Aulas de Informática

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas. En caso de coincidencia horaria de actividades prácticas se realizará una coordinación de grupos de alumnos por parte de los profesores responsables de las diferentes materias.

GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA  
4º CURSOCURSO ACADÉMICO 2012-2013  
1º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00		G-CM Semin. P-218 Construcciones Agroindustriales		*Pr-PL Lab. Tecnol. Alimentos Ing. Industrias Agroalimentarias II Ing. Industrias Agroalimentarias III	
10:00-11:00	G-CM Semin. P-218 Ing. Industrias Agroalimentarias II	M-CR Semin. P-218 Construcciones Agroindustriales	G-CM Semin. P-218 Ing. Industrias Agroalimentarias II		
11:00-12:00	G-CM Semin. P-218 Seguridad Alimentaria	G-CM/M-CR Semin. P-218 Seguridad Alimentaria	G-CM Semin. P-218 Seguridad Alimentaria		
12:00-13:00	G-CM Semin. P-218 Trazabilidad	G-CM Semin. P-218 Ing. Industrias Agroalimentarias III	G-CM Semin. P-218 Ing. Industrias Agroalimentarias III		
13:00-14:00	M-CR Semin. P-218 Trazabilidad				
16:00-17:00	*Pr-PL Lab. Bromatología Seguridad Alimentaria			G-CM Semin. P-218 Gestión y Aprovecham. Residuos	
17:00-18:00			G-CM Semin. P-218 Construcciones Agroindustriales	M-CR Semin. P-218 Gestión y Aprovecham. Residuos	
18:00-19:00			M-CR Semin. P-218 Construcciones Agroindustriales		
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas)

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas. En caso de coincidencia horaria de actividades prácticas se realizará una coordinación de grupos de alumnos por parte de los profesores responsables de las diferentes materias.

GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA  
4º CURSOCURSO ACADÉMICO 2012-2013  
2º SEMESTRE

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9:00-10:00		G-CM Semin. P-218 Oficina Técnica			
10:00-11:00	G-CM Semin. P-218 Gestión de la Calidad	M-CR Semin. P-218 Oficina Técnica	G-CM/M-CR Aula P-111-II Energías Alternativas	G-CM/M-CR Semin. P-218 Análisis y Control Vinos	
11:00-12:00	M-CR Semin. P-218 Gestión de la Calidad	G-CM/M-CR Semin. P-218			
12:00-13:00	G-CM/M-CR Semin. P-218 Agricultura y Producción Ecológica	Bioquímica y Microbiol. Enológicas	G-CM/M-CR Semin. P-218 Biotecnología Microbiana	G-CM/M-CR Semin. P-218 Química Enológica	
13:00-14:00		*Pr-PL Lab. Microbiol. Biotecnología Microbiana			
16:00-17:00	*Pr-PL Lab. Microbiología Bioquímica y Microbiol. Enológicas Biotecnología Microbiana	G-CM/M-CR Semin. P-218 Invernaderos y Cultivos Hortofrutícolas	*Pr-PL Lab. Microbiología Bioquímica y Microbiol. Enológicas	*Pr-PL Lab. Bromatología Análisis y Control Vinos Química Enológica	
17:00-18:00			G-CM Semin. P-218 Oficina Técnica		
18:00-19:00		M-CR Semin. P-218 Oficina Técnica		*Pr-PL Lab. Microbiología Bioquímica y Microbiol. Enológicas	
19:00-20:00					

Tamaño Grupo Estudiantes: G = 80-100; M = 40-50; Mr = 26-33; P = 20-25; Pr = 12-16

CM: Exposición y explicación de los contenidos teóricos y problemas o casos prácticos (Clases magistrales de teoría y problemas)

CR: Clases de resolución de problemas y/o casos prácticos relacionados con los contenidos teóricos

PL: Prácticas de Laboratorio y/o Taller

\*Franjas horarias reservadas para clases prácticas de laboratorio de las asignaturas reseñadas. En caso de coincidencia horaria de actividades prácticas se realizará una coordinación de grupos de alumnos por parte de los profesores responsables de las diferentes materias.

**PROFESORES Y TUTORÍAS**

**Curso Académico 2012-2013 1<sup>er</sup> Curso 1<sup>er</sup> Semestre**

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Física	Único	Francisco Bravo Castañeda Felicísimo García Martín Clementina González Herrera Francisco L. Román Hernández	L 11:00-12:00; M 12:00-14:00 y 16:00-19:00 / P-221 L y V 10:00-13:00 / P-219 L 17:00-19:00 y J 10:00-14:00 / P-223 M y J 16:00-19:00 / P-219
Informática	Único	José Luis Pérez Iglesias	L 17:00-20:00 y M 11:00-14:00 / Ed. Adm. 226
Matemática I	Único	Antonio Fernández Martínez Justo H. Ospino Zúñiga	M 11:00-13:00 y 16:00-17:00; X 10:00-11:00 y 12:00-14:00 / P-246 Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / P-246
Química	Único	M <sup>a</sup> Soledad San Román Vicente	L 10:00-13:00 y J 12:00-15:00 / P-249

**Curso Académico 2012-2013 1<sup>er</sup> Curso 2<sup>o</sup> Semestre**

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Matemática II	Único	Cesáreo Lorenzo González	M y X 10:00-13:00 / P-215
Geología y Climatología	Único	Begoña Fernández Macarro Concepción Rodríguez Puebla	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / P-227 X 11:00-13:00 / P-201
Geometría Descriptiva	Único	Manuel Pablo Rubio Cavero José Morocho Martín	L M y J 12:00-14:00 / P-252 J 10:00-12:00 / P-252
Bromatología	Único	Juan Alfonso Gómez Báez	L 10:00-12:00 y 13:00-14:00; J 9:00-11:00 y 13:00-14:00 / M-215
Biología Vegetal y Animal	Único	M <sup>a</sup> Carmen López Cuesta Nieves Rodríguez Cousiño	M y J 11:00-14:00 / P-258 M 11:00-14:30 y J 12:00-14:30 / P-258

## Curso Académico 2012-2013 2º Curso 1º Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Organización y Gestión de Empresas	Único	Irene Herrero González	P-247
Dibujo Técnico	Único	Pedro Hernández Ramos Rubén Rodríguez Rodrigo	M y J 11:00-14:00 / P-248 X 19:00-21:00 / P-256
Operaciones Básicas de Alimentos	Único	Javier Viñuela Serrano	L, M y X 18:00-20:00 / M-255
Construcciones y Cálculo de Estructuras	Único	Félix Hernández Juan	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / P-247
Bases de la Producción Vegetal	Único	Margarita Morán Martín Francisco Javier Bragado González	L, M y J 12:00-14:00 / M-261 M 17:00-19:00 / M-261

## Curso Académico 2012-2013 2º Curso 2º Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Electrotecnia	Único	José Simón Fuentes Castaño	L 19:00-20:00 / P-222
Automatización y Control de Procesos	Único	Roberto José García Martín	M y J (Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro) / P-238
Tecnología de la Producción Vegetal	Único	Margarita Morán Martín Francisco Javier Bragado González	L, M y J 12:00-14:00 / M-261 J 17:00-19:00 / M-261
Bases y Tecnología de la Producción Animal	Único	José Emilio Yanes García	M 16:00-17:00 y 19:00-20:00; X 16:00-17:00 y J 16:00-17:00 y 18:00-20:00 / Ed. Piedra-104
Topografía	Único	José Francisco Charfolé de Juan	M 10:00-12:00; X 11:00-13:00 y J 12:00-14:00 / P-212

**Curso Académico 2012-2013 3er Curso 1er Semestre**

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Hidráulica, Máquinas y Motores	Único	Isidro Tomás Fernández	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / P-247
Economía Agraria	Único	Francisco Javier Díaz Rincón	M 17:00-18:00 / M-225
Tecnología de Alimentos	Único	Ana M <sup>a</sup> Vivar Quintana	L 16:30-18:30 y V 9:30-13:30 / M-255
Ingeniería de las Obras e Instalaciones	Único	Félix Hernández Juan	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / P-247
Procesos de la Industria Agroalimentaria	Único	Isabel Revilla Martín Ana M <sup>a</sup> Vivar Quintana	M, X y J 12:00-14:00 / M-257 L 16:30-18:30 y V 9:30-13:30 / M-255
Microbiología de las Industrias Alimentarias	Único	M <sup>a</sup> Carmen López Cuesta	L 10:30-12:00 y 15:00-19:30 / P-258
Gestión y Aprovechamiento de Subproductos	Único	Isabel Revilla Martín	M, X y J 12:00-14:00 / M-257

**Curso Académico 2012-2013 3er Curso 2º Semestre**

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Ingeniería de la Industrias Agroalimentarias I	Único	Carlos Fernández Vasallo Javier Viñuela Serrano M <sup>a</sup> Teresa Escribano Bailón	L y X 11:00-14:00 / M-259 L, M y X 18:00-20:00 / M-255 L y X 11:00-14:00 / M-259
Análisis Físico-Químico, Sensorial y Microbiológico	Único	Juan Alfonso Gómez Báez Ana M <sup>a</sup> González Paramás M <sup>a</sup> Yolanda Gutiérrez Fernández  Isabel Revilla Martín Nieves Rodríguez Cousiño	M 9:00-12:00 y J 9:00-11:00 y 13:00-14:00 / M-215 X 9:00-11:00 y 12:00-13:00 / M-215 Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / Ed. Administrativo 028 M, X y J 12:00-14:00 / M-257 M 11:00-14:30 y J 12:00-14:30 / P-258
Fundamentos de Ecología y Gestión Ambiental	Único	Ana Isabel Negro Domínguez	X 9:00-10:00 y 16:00-19:00; J 9:00-10:00 y 13:00-14:00 / Ed. Piedra-105
Viticultura	Único	Margarita Morán Martín	L, M y J 12:00-14:00 / M-261
Enología	Único	M <sup>a</sup> Yolanda Gutiérrez Fernández	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / Ed. Administrativo 028
Etnología Animal	Único	José Emilio Yanes García	M 16:00-17:00 y 19:00-20:00; X 16:00-17:00 y J 16:00-17:00 y 18:00-20:00 / Ed. Piedra-104
Inglés	Único	Luisa M <sup>a</sup> González Rodríguez	M 10:30-14:30 y X 10:30-12:30 / P-247
Termotecnia: Aplicaciones Agroindustriales	Único	Ángela Egido Carbayo	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / P-234
Cultivos Industriales Energéticos	Único	Francisco Javier Bragado González	J 17:00-19:00 / M-261
Nutrición	Único	Juan Alfonso Gómez Báez	L 10:00-12:00 y 13:00-14:00; J 9:00-11:00 y 13:00-14:00 / M-215
Programación	Único	Juan Carlos Matos Franco	X y J 11:30-14:30 / Ed. Adminis. 218

## Curso Académico 2012-2013 4º Curso 1º Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Construcciones Agroindustriales	Único	Félix Hernández Juan Isidro Tomás Fernández	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / P-247
Seguridad Alimentaria	Único	Ana Mª González Paramás	L y X 9:30-11:00; M 9:00-12:00 / M-215
Ingeniería de la Industrias Agroalimentarias II	Único	Isabel Revilla Martín Mª Teresa Escribano Bailón	M, X y J 12:00-14:00 / M-257 L y X 11:00-14:00 / M-259
Gestión y Aprovechamiento de Resíduos	Único	Tomás Rafael Tovar Júlvez	J 17:00-18:00 / P-222
Trazabilidad	Único	Juan Alfonso Gómez Bárez Ana Mª González Paramás Mª Yolanda Gutiérrez Fernández	L 9:00-11:00 y 13:00-14:00 / M-215 L y X 9:30-12:00 y M 9:00-12:00 / M-215 Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / Ed. Administrativo 028
Ingeniería de la Industrias Agroalimentarias III	Único	Isabel Revilla Martín Ana Mª Vivar Quintana	M, X y J 12:00-14:00 / M-257 L 16:30-18:30 y V 9:30-13:30 / M-255

## Curso Académico 2012-2013 4º Curso 2º Semestre

ASIGNATURA	GRUPO	PROFESOR	TUTORÍAS / DESPACHO
Gestión de Calidad	Único	Aurelio José Hernández Rodríguez	M 8:00-9:00 / P-235
Oficina Técnica	Único	Félix Hernández Juan Isidro Tomás Fernández	Consultar tablón de anuncios, tablón de los profesores y página Web del Centro / P-247
Bioquímica y Microbiología Enológicas	Único	Nieves Rodríguez Cousiño	M 11:00-14:30 y J 12:00-14:30 / P-258
Energías Alternativas	Único	Juan Ramón Muñoz Rico	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / P-232
Análisis y Control de Vinos	Único	Mª Yolanda Gutiérrez Fernández	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / Ed. Administrativo 028
Invernaderos y Cultivos Hortofrutícolas	Único	Francisco Javier Bragado González	J 17:00-19:00 / M-261
Biotecnología Microbiana	Único	Mª Carmen López Cuesta	X y J 11:00-14:00 / P-258
Química Enológica	Único	Mª Yolanda Gutiérrez Fernández	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro / Ed. Administrativo 028
Agricultura y Producción Ecológica	Único	Margarita Morán Martín	L, M y J 12:00-14:00 / M-261

## COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR EL ESTUDIANTE

Las competencias del Título de Ingeniero Agroalimentario se recogen en la Orden CIN/323/2009 de 9 de febrero por la que se establecen los requisitos necesarios para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero técnico agrícola.

### Competencias específicas MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA

**CB1.** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.

**CB2.** Capacidad de visión espacial y conocimientos de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geométrica descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

**CB3.** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**CB4.** Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

**CB5.** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**CB6.** Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

**CB7.** Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

**CB8.** Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería.

### Competencias específicas MÓDULO COMÚN A LA RAMA AGRÍCOLA

Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:

**CC1.** Identificación y caracterización de especies vegetales

**CC2.** Las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación.

**CC3.** Las bases de la producción animal. Instalaciones ganaderas.

**CC4.** Aplicaciones de biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.

**CC5.** Ecología. Estudio de impacto ambiental: evaluación y corrección.

**CC6.** Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.

**CC7.** Ingeniería del medio rural: cálculo de estructuras y construcción, hidráulica, motores y maquinarias, electrotécnica, proyectos técnicos.

**CC8.** La gestión y el aprovechamiento de subproductos agroindustriales.

**CC9.** Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

**CC10.** Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

**CC11.** Valoración de empresas agrarias y comercialización.

**Competencias específicas MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS.**

Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:

- CE1.** Ingeniería y tecnología de los alimentos
- CE2.** Ingeniería de las operaciones básicas de alimentos.
- CE3.** Tecnología de alimentos.
- CE4.** Procesos en las industrias agroalimentarias, Modelización y optimización.
- CE5.** Gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria.
- CE6.** Análisis de alimentos.
- CE7.** Trazabilidad
- CE8.** Ingeniería de las industrias agroalimentarias
- CE9.** Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria.
- CE10.** Automatización y control de procesos.
- CE11.** Ingeniería de las obras e instalaciones.
- CE12.** Construcciones agroindustriales.
- CE13.** Gestión y aprovechamiento de residuos.

**Competencias Generales (transversales)**

**T1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**T2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**T3.** Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**T4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**T5.** Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Se tendrá en cuenta a los estudiantes con discapacidad, garantizando el Principio de Igualdad de Oportunidades y Accesibilidad Universal, a través de medidas que garanticen a todos los estudiantes la posibilidad de alcanzar las competencias previstas en ausencia de discriminación, tal y como está previsto en el Plan de Igualdad entre hombres y mujeres de la Universidad de Salamanca (<http://www.usal.es/igualdad/>) y en el plan de Accesibilidad de la Universidad de Salamanca: a) Servicio de Asuntos Sociales (<http://www.usal.es/sas/>) y b) Instituto Universitario de Integración en la Comunidad (<http://inico.usal.es/>).

## PERFIL DE INGRESO

El perfil del alumno que accede a la titulación de Grado en Ingeniería Agroalimentaria puede caracterizarse por:

- Un interés en el conocimiento de los principios científicos en que se apoya la actividad agrícola y ganadera con objeto de la producción de bienes agrarios.
- Un interés en el conocimiento del sector agroalimentario desde el punto de vista económico.
- Un interés por la ingeniería en general y la ingeniería de sesgo técnico aplicada a la cuestión agroalimentaria.
- Un interés por el diseño y proyección de soluciones para el sector agrícola y ganadero que se materialicen en la realidad mediante obras.
- Un interés por la gestión de empresas agrarias y alimentarias.

El aspirante debe contar con bachillerato concluido, habilidad para el estudio de la química, física, matemáticas, biología y conocimiento del idioma inglés, además de tener interés por el mejoramiento social, cultural y económico, de la región y del País, junto con el interés por el trabajo práctico, tanto en el laboratorio como en la industria.

Según esto, los itinerarios de Bachillerato que resultan más adecuados, son aquéllos que proporcionan una sólida formación en materias científicas de base, por lo que podrían ser el de Tecnología ó el de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud, siempre que se curse en ambos: Matemáticas, Física y Dibujo Técnico.

### HABILIDADES QUE DEBE DE POSEER:

- Capacidad de:
  - Observación
  - Análisis
  - Síntesis
  - Creatividad
- Habilidad para relacionarse con personas de nivel socio-económico diverso.
- Habilidad en el manejo de instrumentos, maquinaria y equipos.
- Facilidad para el trabajo en grupo.
- Habilidad de visualizar productos susceptibles de transformación.
- Habilidad de identificar áreas de oportunidad.

## PERFIL DE EGRESO

---

Las capacidades que se han descrito en el perfil de ingreso se integrarán también en el perfil de egreso, si bien con mayores cotas de desarrollo al final del proceso formativo. Además, el alumno desarrollará otras habilidades características del egresado como:

- Capacidad de organización, planificación y estrategia
- Redacción e interpretación de documentación técnica
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Adaptación a las nuevas situaciones
- Motivación por la calidad
- Sensibilidad por temas medioambientales
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

Asimismo, desarrollará conocimientos en materias y competencias específicas tales como:

- Construcciones y Electrificación
- Dibujo, Topografía y Cartografía
- Ecología e Impacto Ambiental
- Operaciones Básicas y Tecnología de los Alimentos
- Organización y Gestión de Empresas
- Proyectos
- Tecnología de la Producción Vegetal
- Tecnologías de Industrias Agrarias y Alimentarias
- Capacidad de planificar y elaborar Proyectos Técnicos de Ingeniería así como Estudios Técnicos

## SALIDAS PROFESIONALES

El egresado puede ejercer su profesión en diferentes ámbitos laborales:  
 Administración pública, sector privado, ejercicio libre de la profesión, investigación desarrollo e innovación así como en la docencia pública y privada. A continuación se detallan algunos campos y perfiles profesionales.

Campo	Perfiles profesionales
Producción / Mantenimiento	Técnico en la producción y mantenimiento en industrias agrarias y alimentarias.
Calidad	Técnico en control de calidad. Inspección sanitaria en industrias alimentarias.
Logística / Distribución / Compras	Asesoramiento en compras, almacenaje y transporte de productos agrícolas y de alimentación.
Investigación / I+D+i	Investigación de nuevas formas de producción y conservación de productos agroalimentarios.
Medio Ambiente	Técnico en medio ambiente.
Marketing / Ventas / Comunicación	Asesor técnico en ventas.
Internacional	Labores de promoción y comercialización. Imprescindible conocimiento de idiomas.
Gerencia / Dirección	Adjunto a dirección en industrias agroalimentarias.
Ordenación del territorio / Urbanismo	Asesoramiento técnico en el diseño de industrias agrarias.
Informática / Nuevas tecnologías	Aplicación de las nuevas tecnologías en el sector agroalimentario.
Docencia	Labores docentes e investigadoras

El desarrollo profesional puede hacerse también con el autoempleo a través de la creación de industrias agrarias y alimentarias y consultoras especializadas en el sector agroindustrial.

## GUÍA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS

### PRIMER CURSO

#### BIOLOGÍA VEGETAL Y ANIMAL

##### 1.- Datos de la Asignatura

Código	105808	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1	Periodicidad	2º Semestre
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

##### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	M. Carmen López Cuesta	Grupo / s	Único
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	E.P.S. Zamora		
Despacho	258 Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Miércoles, de 11:00 a 14:00 y jueves de 11 a 14:00		
URL Web			
E-mail	mclopez@usal.es	Teléfono	902294500-Ext 3645 / 1949

Profesor Coordinador	Mª Nieves Rodríguez Cousiño	Grupo / s	Único
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	E.P.S. Zamora		
Despacho	258. Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Miércoles, de 11:00 a 14:30 y jueves de 12 a 14:30		
URL Web			
E-mail	nievesrc@usal.es	Teléfono	902294500-Ext 3645 / 5414

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación básica.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Proporcionar los fundamentos biológicos necesarios a nivel de la célula y de los organismos para entender aspectos relacionados con la producción de materias primas y la elaboración de alimentos.

Perfil profesional

Los perfiles profesionales relacionados son: Tecnología y Procesado de productos agroalimentarios.

## 3.- Recomendaciones previas

Al tratarse de una materia básica, únicamente sería deseable que los alumnos hubieran cursado Biología y Química en Bachillerato y hubieran superado la Química del primer semestre.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir conocimientos básicos sobre la biología de los organismos: aspectos morfológicos, estructurales, bioquímicos, fisiológicos y genéticos.  
 Adquirir un conocimiento general de la metodología científica específica de la Biología.

## 5.- Contenidos

### PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

#### Bloque I: BIOLOGÍA DE LA CÉLULA

Tema 1. Los seres vivos: unidad y diversidad. Interés del estudio de la Biología. Características del mundo biológico. Niveles de organización de los seres vivos. Sistemas de clasificación.

Tema 2. La célula eucariótica: Membrana citoplasmática. Núcleo. Ribosomas. Orgánulos citoplasmáticos. Citoesqueleto.

Tema 3. La célula procariótica: Pared celular. Estructuras externas: matriz y apéndices extracelulares. Citoplasma. Región nuclear o nucleoide.

Tema 4. Organismos acelulares: virus: Características distintivas de los virus. Partícula vírica. Ciclo de multiplicación vírica. Bacteriófagos: ciclo lítico y lisogénico. Genomas víricos y expresión de la información genética.

Tema 5. División celular: Fases del ciclo celular en eucariotas. Mitosis. Meiosis y reproducción sexual.

Tema 6. Principios de Genética clásica. Leyes de Mendel y herencia. Herencia de genes ligados; frecuencia de recombinación.

Tema 7. Bases moleculares de la herencia. Estructura y replicación del DNA. El código genético. Transcripción. Traducción.

Tema 8. Metabolismo celular: aspectos generales. Enzimas y coenzimas. Reacciones redox. Poder reductor. Mecanismos de síntesis de ATP.

Tema 9. Mecanismos de obtención de energía I. Respiración celular. Glucólisis. Ciclo de Krebs y transporte de electrones. Fermentación. Otras vías metabólicas relacionadas.

Tema 10. Mecanismos de obtención de energía II. Fotosíntesis: Reacciones luminosas y fotosistemas. Fijación autotrófica del CO<sub>2</sub>; Ciclo de Calvin-Benson y otras vías de asimilación del CO<sub>2</sub>.

**BLOQUE II: BIOLOGÍA VEGETAL**

Tema 11. Estructura y crecimiento de las plantas superiores. Estructura primaria de las Angiospermas: Sistema radicular y vástago aéreo. Tipos de células vegetales y tejidos. Crecimiento primario y secundario.

Tema 12. Transporte y nutrición en las plantas. Procesos en la nutrición de las plantas. Transporte en la célula vegetal y en el tejido vegetal. Transporte en la planta: de la savia bruta y de la savia elaborada.

Tema 13. Reproducción sexual y asexual de las plantas. Flores. Desarrollo de los gametofitos. Polinización. Germinación del grano de polen. Doble fecundación. Desarrollo embrionario. Estructura de la semilla madura. Desarrollo del fruto. Germinación de la semilla. Reproducción asexual.

Tema 14. Coordinación en vegetales. Hormonas vegetales: Auxinas, citocininas, giberelinas, ác.abscísico, etileno.

**BLOQUE III: BIOLOGÍA ANIMAL**

Tema 15. Tejidos de los animales y el medio interno. Tejido epitelial. Tejido conectivo: células y matriz. Tipos. Tejido nervioso. Tejido muscular. Tipos. Medio interno. Homeostasis.

Tema 16. Nutrición animal: función digestiva. Tubo digestivo y glándulas accesorias. Pasos en la digestión. Control hormonal de la digestión. Absorción.

Tema 17. Circulación e intercambio de gases. Transporte interno: sistema cardiovascular y linfático. Transporte de gases.

Tema 18. Equilibrio hídrico y eliminación de residuos. Funciones del aparato excretor: Excreción, equilibrio hídrico y osmorregulación. Riñones. Estructura y fisiología de la nefrona. Control hormonal y nervioso de la actividad del riñón.

**PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS (DE LABORATORIO)**

Práctica 1. Observación de la célula eucariótica. El microscopio. Tamaño y forma de células animales y vegetales. Observación de orgánulos.

Práctica 2. Observación de la célula procariótica. Tinciones simples. Tinción de Gram. Tinción de endosporas.

Práctica 3. Observación de la mitosis en raíz de cebolla. Aislamiento de DNA cromosómico.

Práctica 4. Detección de hidratos de carbono y actividades enzimáticas en muestras biológicas.

Práctica 5. Observación de tejidos vegetales.

Práctica 6. Observación de tejidos animales.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS (DE PROBLEMAS). Planteamiento y resolución de problemas de Genética.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS (EN AULA DE INFORMÁTICA). Sesiones de repaso y resolución de cuestiones de los bloques de Biología Vegetal y Biología Animal con CD interactivo (Libro "Biología" de Campbell y Reece).

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales**

CB8. Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la Ingeniería.

**Específicas**

Otras competencias:

- Conocer los principales componentes de las células y comprender los principios básicos de los procesos metabólicos que tienen lugar en las células.
- Entender cómo se almacena y transmite la información genética en los seres vivos.
- Conocer la estructura de plantas y animales superiores.
- Entender las bases de los procesos fisiológicos en plantas y animales.

Transversales
T1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
T2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
T3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro de la ingeniería agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

### 7.- Metodologías docentes

- Sesión magistral con el apoyo de medios audiovisuales. Metodología principal para el programa teórico. Se fomentará la participación del alumno en la clase.
- Prácticas de laboratorio.
- Prácticas en aula consistentes en la resolución de problemas de Genética.
- Prácticas en aula de informática, con el planteamiento de preguntas y casos para comprender el funcionamiento de animales y plantas.
- Seminarios sobre artículos científicos de divulgación, incluyendo exposición oral.
- Tutorías

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		50	80
Prácticas	- En aula	3		4	7
	- En el laboratorio	15		5	20
	- En aula de informática	3			3
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3		16	19
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		15	19
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

CAMPBELL, N. A., REECE, J. B. 2007. "Biología", 7ª ed. Editorial Médica Paramericana. Madrid.  
 CURTIS, H., BARNES, N.S. SCHNEK, A., FLORES, G. 2.006. "Invitación a la Biología". 6ª ed. Editorial Médica Paramericana. Madrid.  
 CURTIS, H., BARNES, N.S. SCHNEK, A., MASSARINI, A. 2.008. "Curtis Biología". 7ª ed. Editorial Médica Paramericana. Madrid.  
 SOLOMON E. P., BERG L. R., MARTIN D. W., VILLEE, C. 2.009. "Biología", 6ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Méjico.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Cuaderno de prácticas y material de apoyo elaborado por los profesores para la plataforma Studium.  
 CD interactivo correspondiente al libro del Campbell, N. A., Reece, J. B. 2007. "Biología", 7ª ed. Editorial Médica Paramericana. Madrid.

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

En la evaluación de esta asignatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno ha adquirido durante las clases teóricas y que se ven reforzados por las clases prácticas. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de determinadas habilidades y actitudes que forman parte de los objetivos de esta asignatura.

## Criterios de evaluación

Las pruebas de evaluación presenciales escritas supondrán el 70% de la nota final y evaluarán las actividades relacionadas con las clases teóricas y prácticas. Se dividirán en pruebas finales en las convocatorias establecidas que tendrán un valor del 50 % y pruebas parciales que tendrán un peso del 20% de la nota global.

El resto de las actividades (trabajos, informes etc) se valorarán con un peso del 20%.

Se evaluará la asistencia, actitud y participación en todas las actividades presenciales con un peso porcentual del 10% de la nota final.

Aquellos alumnos que no hayan asistido, en algún curso académico, a un porcentaje igual o superior al 70% de las prácticas deberán realizar una prueba práctica que valore su manejo en las técnicas de laboratorio.

Todas las actividades de evaluación pretenden valorar las competencias específicas y transversales adquiridas por el alumno.

## Instrumentos de evaluación

- Exámenes en las convocatorias oficiales establecidas. Los exámenes oficiales constarán de dos partes: una parte de tipo test y una parte de preguntas abiertas cortas.

- Pruebas escritas a lo largo del cuatrimestre.
- Trabajos escritos y en su caso exposición oral.
- Informe de prácticas.
- Actitud y destreza en las prácticas de laboratorio.
- Grado de participación en clase.

#### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a clases

Preparación diaria de la asignatura

Estudiar consultando los libros recomendados

Trabajar las actividades propuestas por el profesor

Acudir a las tutorías

Leer detenidamente los exámenes, pedir aclaraciones en caso necesario y contestar de forma clara y ordenada.

#### Recomendaciones para la recuperación

Las anteriormente citadas

Acudir a la revisión de los exámenes para constatar fallos

## BROMATOLOGÍA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105807	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	1º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Nutrición y Bromatología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Alfonso Gómez Bárez	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	nº 215- Edificio de Magisterio		
Horario de tutorías	Lunes de 10 a 12 y de 13 a 14. Jueves de 9 a 11 y de 13 a 14		
URL Web			
E-mail	agbarez@usal.es	Teléfono	980545000 ext.3674 923294537

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia forma parte del bloque "Fundamentos científicos y tecnológicos" del Título de Ingeniero Agroalimentario.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre la composición de los alimentos, las modificaciones y alteraciones que pueden sufrir en su procesado y almacenamiento y los procedimientos para evitarlas.</li> <li>✓ Describir detalladamente la composición de cada uno de los grupos de alimentos.</li> </ul>
Perfil profesional
Presenta interés para los siguientes perfiles ocupacionales del Ingeniero Agroalimentario:
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniería del procesado de materias primas</li> <li>✓ Ingeniería de la producción de alimentos</li> </ul>

**3.- Recomendaciones previas****4.- Objetivos de la asignatura**

- **Transmitir los conocimientos básicos sobre los componentes nutritivos y no nutritivos de los alimentos.**
- **Describir las principales modificaciones y alteraciones de los alimentos que suceden de modo natural, en su procesado y en su almacenamiento.**
- **Abordar el estudio detallado de los distintos grupos de alimentos, en especial lo referente a su composición y características de calidad.**

**5.- Contenidos****PROGRAMA TEORICO****INTRODUCCION**

**Tema 1.- BROMATOLOGIA.** Conceptos y objetivos. Antecedentes históricos. Legislación alimentaria. Armonización legislativa europea. Codex Alimentarius. Entidades y organismos nacionales e internacionales relacionados con la alimentación. Fuentes de información.

**Parte I.- ASPECTOS GENERALES DE LOS ALIMENTOS**

**Tema 2.- COMPONENTES NUTRITIVOS DE LOS ALIMENTOS.** Agua. Carbohidratos. Lípidos. Aminoácidos y proteínas. Minerales y vitaminas.

**Tema 3.- OTROS COMPONENTES DE LOS ALIMENTOS.** Componentes con interés organoléptico y/o tecnológico: Pigmentos, sustancias aromáticas, ácidos, alcoholes, otros. Sustancias potencialmente tóxicas.

**Tema 4.- ADITIVOS ALIMENTARIOS.** Definición, concepto y clasificación. Criterios de utilización. Evaluación de su seguridad. Aspectos legislativos. Sustancias que impiden las alteraciones biológicas o químicas: Conservadores y antioxidantes. Sustancias que modifican los caracteres organolépticos: Colorantes, edulcorantes y potenciadores del sabor. Estabilizadores de los caracteres físicos: Modificadores de textura y otros. Agentes aromáticos.

**Tema 5.- PRINCIPALES ALTERACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS ALIMENTOS.** Alteraciones de origen físico, químico y/o bioquímico: Características generales. Pardeamiento enzimático y no enzimático. Degradación de lípidos. Otras alteraciones. Modificaciones deseables.

**Parte II.- DESCRIPTIVA DE ALIMENTOS**

**Tema 6.- CARNES, VISCERAS Y DERIVADOS CARNICOS.** Canal y despojos. Especies de interés alimenticio. Estructura y composición del tejido muscular. Factores ante-mortem que afectan a la calidad de la carne. Cambios postmortem y maduración. Valor nutritivo. Derivados cárnicos: Clasificación y características. Valor nutritivo.

**Tema 7.- PESCADOS, CRUSTACEOS Y MOLUSCOS.** Estructura del tejido muscular del pescado. Especies de mayor consumo. Composición y valor nutritivo. Alteraciones. Productos derivados. Crustáceos y moluscos.

**Tema 8.- HUEVOS Y DERIVADOS.** Estructura, composición y valor nutritivo. Alteraciones y conservación. Ovoproductos. Tipos. Propiedades funcionales.

**Tema 9.- LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS.** Leche: Estructura física. Composición y valor nutritivo. Clasificación. Higienización y conservación. Derivados lácteos. Tipos y valor nutritivo. Leches fermentadas, yogur y productos afines. Nata y mantequilla. Queso: Elaboración y clasificación. Helados. Otros productos lácteos.

**Tema 10.- GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES.** Clasificación. Grasas animales. Mantecas y sebos alimenticios. Aceites de animales marinos. Aceite de oliva: Obtención, valor nutritivo y categorías comerciales. Criterios de pureza y calidad. Aceites de semillas: Tipos y composición. Grasas transformadas. Margarinas y preparados grasos. Características funcionales y nutricionales.

**Tema 11.- CEREALES Y DERIVADOS.** Estructura del grano de cereal. Especies más utilizadas: Composición, valor nutritivo e importancia en la alimentación. Cereales de desayuno. Harinas: Obtención y tipos. Grado de extracción. Composición. Maduración. Alteraciones y falsificaciones. Capacidad de panificación y empleo de mejorantes. Derivados de harina: Panes. Elaboración, tipos y valor nutritivo. Productos de bollería. Pastas alimenticias. Galletas. Otros derivados.

**Tema 12.- LEGUMINOSAS.** Definición y clasificación. Legumbres. Especies de consumo más frecuente en alimentación humana: Importancia, composición y valor nutritivo. Factores antinutritivos. Derivados.

**Tema 13.- HORTALIZAS Y TUBERCULOS.** Hortalizas: Clasificación., composición y valor nutritivo. Interés nutricional y pérdidas con el procesado o culinarias. Derivados: Conservas, productos desecados, congelados y otros. Tubérculos. Patatas: Composición, valor nutritivo e importancia en la alimentación. Productos derivados. Otros tubérculos y raíces feculentas comestibles. Algas y hongos superiores (setas).

**Tema 14.- FRUTAS Y DERIVADOS.** Frutas: Clasificación, composición y valor nutritivo. Maduración y senescencia: frutos climatéricos y no climatéricos. Alteraciones. Derivados de frutas. Frutos secos: Composición y valor nutritivo.

**Tema 15.- AGUAS Y HIELO.** Aguas de abastecimiento público: Características y tratamientos de potabilización. Aguas de bebida envasadas. Hielo.

**Tema 16.- ALIMENTOS FUNCIONALES.** Descripción y características. Aspectos normativos.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

### CE6: Análisis de Alimentos

Transversales

- **T2: Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.**
- **T3: Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de Bromatología) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevante de índole social, científica o ética.**
- **T4: Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.**

## 7.- Metodologías docentes

Las actividades docentes de la asignatura se estructuran en clases presenciales donde se exponen y explican los aspectos teóricos de la misma. Estas clases se complementan con las exposiciones y debates en los que se valora el aprendizaje del alumno en la preparación y exposición de trabajos, lo que potenciará algunas la competencias específica de la asignatura, al tiempo que le hará desarrollar algunas de las competencias transversales de la Titulación.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	15		33	48
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	7		12	19
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- ✓ ASTIASARAN, I.; MARTINEZ, J. A. (2000). *Alimentos. Composición y Propiedades*. 364 pp. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid.
- ✓ BELITZ, H. D.; GROSCH, W. (1997). *Química de los Alimentos*. (López Buesa, M. O. trad.). 1087 pp. Acribia. Zaragoza.
- ✓ BELLO, J. (2000). *Ciencia Bromatológica: Principios Generales de los Alimentos*. 577 pp. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- ✓ CHEFTEL, J.C.; CHEFTEL, H.; BESANÇON, P. (1999). *Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos*. (López Capont, F. trad.). Vol. I 334 pp. Vol. II 404 pp. Acribia. Zaragoza.
- ✓ COULTATE, T. P. (1998). *Manual de Química y Bioquímica de los Alimentos*. (Burgos González, J.; Aragón Robles, C. trads.). 366 pp. Acribia. Zaragoza.
- ✓ ORDOÑEZ, J. A.; CAMBERO, M<sup>a</sup>. I., FERNANDEZ, L.; GARCIA, M<sup>a</sup>. L.; GARCIA DE FERNANDO, G.; DE LA HOZ, L.; SELGAS, M. D. (1998). *Tecnología de los Alimentos. Vol. I. Componentes de los Alimentos y Procesos*. 365 pp. Vol. II. *Alimentos de Origen Animal*. 366 pp. Ed. Síntesis. Madrid.
- ✓ WONG, D. W. (1995). *Química de los Alimentos. Mecanismos y Teoría*. (López Lorenzo, P.; Burgos González, J.; Calvo Rebollar, M.; Sevillano Calvo, E. trads.). 476 pp. Acribia. Zaragoza.

❖ Todos los textos sobre Bromatología depositados en la Biblioteca del Área de Nutrición y Bromatología, ubicada en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Salamanca.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

#### LEGISLACIÓN

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

<http://www.boe.es/g/es/>

<http://bocyl.jcl.es/>

#### ORGANISMOS INTERNACIONALES

[http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

<http://www.who.int/es/>

<http://www.fda.gov/>

[http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)

#### OTROS ORGANISMOS

Federación española de sociedades de nutrición, alimentación y dietética:

<http://www.fesnad.org/>

Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación:

<http://www.eufic.org/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación será continua, se realizará a lo largo del cuatrimestre y consistirá en:

- ✓ Dos pruebas escritas que contendrán preguntas teóricas Se evaluarán la consecución de los objetivos y la competencia específica CE6.
- ✓ Realización de trabajos individuales y en grupo, y exposición y debate de los mismos. Se evaluarán la competencia específica CE6, y las transversales T2, T3 y T4.

Al principio del curso se dará a conocer a los alumnos los criterios de valoración de la asignatura y al principio de cada prueba se indicará de forma precisa el valor de cada pregunta.

### Criterios de evaluación

Respecto a la **evaluación continua**:

- Las dos pruebas escritas supondrán el 60% de la calificación
- Los trabajos supondrán el 30 %
- La asistencia clase y la participación supondrán hasta un 10%

Para superar la evaluación continua el alumno deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en las tres pruebas, e igualmente una calificación de 5 en el trabajo realizado.

Los alumnos que no superen la evaluación continua necesitarán obtener un 5 en el examen de recuperación de las pruebas no superadas.

### Instrumentos de evaluación

El proceso de **evaluación continua** tendrá en cuenta:

- La actitud e interés mostrado en todas las actividades de la asignatura

- Los trabajos individuales y en grupo realizados

- La elaboración y presentación del tema de exposición y la participación en el debate

Este procedimiento de evaluación permite seguir el aprendizaje individual y reorientarlo en el caso de que sea necesario

La **valoración de los conocimientos teóricos** del temario consistirá en la realización de **dos pruebas escritas**.

El conjunto de actividades permitirá estimar la adquisición de las competencias.

#### Recomendaciones para la evaluación

- ✓ Preparación diaria de la asignatura
- ✓ Utilizar las horas de tutorías programadas para resolver dudas
- ✓ Leer detenidamente el examen, pedir aclaraciones si se precisan, contestar de forma clara y ordenada

#### Recomendaciones para la recuperación

- ✓ Asistir a las tutorías
- ✓ Asistir a las revisiones de exámenes, para conocer las causas por las que no se superaron las pruebas anteriores

## FÍSICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105805	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Básico	Curso	1	Periodicidad	1º Semestre
Área	Física Aplicada				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco Bravo Castañeda	Grupo / s	único
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	221 E.P.		
Horario de tutorías	Lunes: 11:00-12:00; Martes: 12:00-14:00 y 16:00-19:00		
URL Web			
E-mail		Teléfono	Ext. 3638

Profesor Coordinador	Felicísimo García Martín	Grupo / s	único
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	219 E.P.		
Horario de tutorías	Lunes y Viernes: 10:00-13:00		
URL Web			
E-mail		Teléfono	Ext. 3638

Profesor Coordinador	Francisco Lorenzo Román Hernández	Grupo / s	único
Departamento	Física Aplicada		
Área	Física Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	219 E.M.		
Horario de tutorías	Martes: 16:00-19:00, Jueves: 16:00-19:00		
URL Web			
E-mail		Teléfono	Ext. 3638

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 1: Formación Básica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura presenta los conocimientos básicos de física necesarios para la titulación.

## 3.- Recomendaciones previas

Es conveniente que los alumnos hayan cursado asignaturas de Física y Matemáticas en el Bachillerato.

## 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura es que el alumno aprenda los fundamentos de Física necesarios para abordar el resto de la titulación, que adquiera suficiente habilidad como para abordar problemas en Física y que conozca las técnicas básicas que se aplican en un laboratorio de Física.

## 5.- Contenidos

1. MECÁNICA CLÁSICA
  - Magnitudes Físicas.
  - Cálculo vectorial.
  - Cinemática del punto material.
  - Dinámica del punto material.
  - Dinámica de sistemas.

- |  |
|--|
| <p>2. MECÁNICA DE FLUIDOS<br/>Estática de Fluidos.<br/>Dinámica de Fluidos.</p> <p>3. CAMPOS Y POTENCIAL. POTENCIAL GRAVITATORIO<br/>Campos vectoriales.<br/>Campo gravitatorio.</p> <p>4. TERMODINÁMICA<br/>Principio cero.<br/>Primer principio.<br/>Segundo principio.<br/>Cambios de fase.<br/>Transmisión de calor.</p> <p>5. MECÁNICA ONDULATORIA<br/>Movimiento ondulatorio.<br/>Ecuación de ondas.</p> <p>6. ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO<br/>Campo eléctrico.<br/>Campo magnético.<br/>Corriente alterna.<br/>Electromagnetismo.</p> |
|--|

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales
CG7, CG8, CG12, CB5
Específicas
CB5
Transversales
T3, T5

### 7.- Metodologías docentes

Se utilizarán las siguientes metodologías:

- Clases magistrales: para la exposición del contenido teórico de la asignatura.
- Seminarios de problemas: en los que se aplicarán los contenidos teóricos a la resolución de problemas y ejercicios.
- Prácticas de laboratorio: en las que se aplicarán los contenidos teóricos a experimentos.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		40		65	105
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	24		35	59
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		20		35	55
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		6			6
TOTAL		90		135	225

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

ALONSO-FINN: "Física", Ed. F.E.I.  
 TIPPLER, A.: "Física", Ed. Reverté, Barcelona  
 FERNÁNDEZ FERRER/PUJAL: "Iniciación a la Física", Ed. Reverté  
 HALLIDAY/RESNIK: "Física", Ed. C.E.C.S.A. México  
 ZEMANSKY: "Calor y Termodinámica", Ed. Aguilar  
 GONZÁLEZ MARTÍNEZ: "La Física en problemas", Ed. Tebar Flores  
 BURBANO DE ERCILLA, S.: "Física general", Librería General Zaragoza  
 BURBANO DE ERCILLA, S.: "Problemas de Física", Librería General Zaragoza

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Las pruebas de evaluación propuestas están diseñadas para evaluar las todas las competencias y los conocimientos que se van a adquirir con la asignatura.

**Criterios de evaluación**

Para superar la asignatura, el alumno deberá realizar satisfactoriamente las siguientes pruebas:

- Cuatro pruebas escritas, con periodicidad aproximada de una al mes.
- Un cuaderno conteniendo los informes de prácticas realizadas en el laboratorio.

Cada una de las cinco pruebas anteriores (cuatro pruebas escritas más un cuaderno de prácticas) tendrá una contribución a la nota final del 20%. La calificación final será la media de las cinco pruebas, siempre que la nota de cada una de ellas sea superior a 3 (sobre 10). Los alumnos que no superen alguna de las pruebas escritas tendrán la oportunidad de recuperarla en un examen extraordinario. No será posible recuperar las prácticas de laboratorio.

**Instrumentos de evaluación**

Se evaluará la realización de las prácticas de laboratorio y la presentación de un cuaderno de prácticas. Se realizarán 4 pruebas parciales escritas durante el curso, con una periodicidad aproximada de una al mes. Los alumnos que no superen la asignatura mediante las pruebas parciales tendrán que recuperar en un examen final (convocatoria extraordinaria). Se valorará la predisposición del alumno hacia la asignatura, realización de ejercicios propuestos, asistencia a clase, etc.

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda la lectura de los textos recomendados en la bibliografía. Estudio personal, asistencia a clase y utilización de las horas de tutoría.

**Recomendaciones para la recuperación**

Las mismas que para la evaluación.

**GEOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA****1.- Datos de la Asignatura**

Código	105800	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Geodinámica Externa, Física de la Tierra				
Departamento	Dptos de Geología y Física General y de la Atmósfera				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Moodle. Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

**Datos del profesorado****GEOLOGÍA (6 CRÉDITOS)**

Profesor Coordinador	Begoña Fernández Macarro	Grupo / s	Único
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	227. Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web	<a href="http://web.usal.es">http://web.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:begom@usal.es">begom@usal.es</a>	Teléfono	980545000 Ext 3637

**CLIMATOLOGÍA (3 CRÉDITOS)**

Profesor Coordinador	Concepción Rodríguez Puebla	Grupo / s	Único
Departamento	Física General y de la Atmósfera		
Área	Física de la Tierra		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	23		
Horario de tutorías	Miércoles 11:00 a 13:00		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/concha">http://web.usal.es/concha</a>		
E-mail	<a href="mailto:concha@usal.es">concha@usal.es</a>	Teléfono	923 294436

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Básica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Esta asignatura constituye una de las materias básicas de carácter científico – técnico cuya contribución es imprescindible para configurar el perfil profesional del graduado en Ingeniería Agroalimentaria.

Proporciona a los alumnos conocimientos y capacidades intelectuales, en relación con la Geología y la Climatología, necesarios en sí mismos y como recursos básicos para el seguimiento de otras materias específicas: conocimientos sobre geología y morfología del terreno así como su aplicación a problemas relacionados con la Ingeniería, conocimientos sobre los problemas físicos hídrico y energético, capacidad para relacionar el entorno con necesidades humanas y preservación del medio ambiente y capacidad de adaptación a entornos cambiantes.

Perfil profesional

Grado en Ingeniería Agroalimentaria.

**3.- Recomendaciones previas**

Conocimientos previos de física, informática y matemáticas para la parte correspondiente a CLIMATOLOGÍA.

**4.- Objetivos de la asignatura****GEOLOGÍA**

- Conocer los materiales geológicos.
- Estudiar y analizar los procesos externos responsables tanto de la génesis del suelo edáfico como de la morfología del relieve.
- Estudiar y analizar procesos geológicos internos tales como los procesos de deformación a que se ven sometidas las rocas y las estructuras resultantes.
- Conocer, comprender y valorar los riesgos geológicos de especial incidencia en el medio agrícola y la vulnerabilidad del medio geológico.

**CLIMATOLOGÍA**

La información climática se necesita para determinar cómo afectan las condiciones adversas a la agricultura, tales como: heladas, sequía, temperaturas extremas, granizo, viento y lluvias torrenciales. También es preciso caracterizar los requerimientos agroclimáticos y las zonas aptas potenciales para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Por ello, en esta parte se programan actividades para conseguir los siguientes objetivos:

- Conocer las propiedades físicas climáticas mediante el estudio de los procesos energéticos e hídricos.
- Aprender métodos de análisis e interpretación de datos climáticos.
- Proporcionar habilidades para analizar e interpretar fenómenos climáticos y resolver problemas relacionados con incidencias climáticas.
- Aprender métodos de simulación para relacionar las variables climáticas con actividades agrarias.

**5.- Contenidos****GEOLOGÍA (6 Créditos)****CONTENIDOS TEÓRICOS**

La Tierra. Geología y Medio Agrícola.

#### MATERIALES GEOLÓGICOS

Minerales y Rocas. Rocas Ígneas, Sedimentos y Rocas Sedimentarias y Rocas Metamórficas.

#### PROCESOS GEOLÓGICOS INTERNOS

Deformación de las rocas. Tectónica de Placas.

#### PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS

Meteorización y Suelo.

Procesos gravitacionales.

Aguas superficiales y subterráneas. Procesos fluviales. Formas de relieve y depósitos.

Procesos glaciares, eólicos y litorales. Formas de relieve asociadas y depósitos.

#### RIESGOS GEOLÓGICOS INTERNOS Y EXTERNOS

#### **CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Mapas y Perfiles Topográficos. Cartografía Geológica.

Identificación de Minerales y Rocas en muestra de mano. Prácticas de reconocimiento, clasificación y descripción de los principales Minerales Petrogenéticos, Rocas Ígneas, Sedimentos, Rocas Sedimentarias y Rocas Metamórficas.

#### **CLIMATOLOGÍA (3 Créditos)**

##### **PROGRAMA TEÓRICO**

**Tema 1:** Introducción al sistema climático. Factores que caracterizan el clima. Impacto del clima en ecosistemas. Observaciones. Métodos para el análisis del sistema climático. Procesos energéticos. Distribución de la radiación. Distribución de la temperatura del aire. Variación estacional e interanual de la temperatura. Temperatura y producciones agrícolas. Índices agroclimáticos térmicos.

**Tema 2:** Procesos hidrológicos. Ciclo hidrológico. Magnitudes representativas del vapor en la atmósfera. Evaporación. Condensación y nubes. Precipitación y sus causas. Distribución de la precipitación. Variación estacional e interanual de variables hídricas. Climogramas. Índices agroclimáticos hídricos.

**Tema 3:** Clima y agricultura. Relación entre variables térmicas e hídricas con producciones agrícolas. Influencia de las teleconexiones climáticas en producciones agrícolas. Clasificaciones climáticas empíricas y genéticas. El Clima de la Península Ibérica. Impacto de los extremos climáticos en la agricultura. Modelos agroclimáticos.

##### **PROGRAMA PRÁCTICO**

**Práctica 1:** Aprendizaje del programa GrADS (Grid Analysis Display System) para representar los datos geofísicos. Características de datos climáticos: observaciones. Representación espacial y temporal de las variables energéticas: componentes de radiación; temperatura. Índices agroclimáticos térmicos: rango diario de temperatura, días de helada, días cálidos, periodo de crecimiento de cultivos.

**Práctica 2:** Representación de la precipitación y Evaporación. Índices agroclimáticos hídricos: intensidad de precipitación; rachas lluviosas; índices de aridez y continentalidad. Climogramas.

**Práctica 3:** Relaciones clima y producciones agrícolas de cereales, viñedos, olivares y cítricos. Variabilidad y tendencia en series climáticas y agrícolas. Modelos agroclimáticos.

#### **6.- Competencias a adquirir**

Específicas

**CB6:** Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

**Transversales.**

**T2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional, desarrollando competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**T3.** Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes relacionados con el clima y de aplicación dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria.

**T5.** Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes****GEOLOGÍA**

Se articula en clases teóricas, reforzadas con ejemplos y casos prácticos; clases prácticas, adecuadamente coordinadas con el programa teórico, y seminarios.

La impartición de clases teóricas se realiza mediante clases expositivas con carácter participativo, utilizando técnicas audiovisuales, en concreto presentaciones power point de todos los temas. En estas clases, se recomendará y comentará tanto bibliografía general y específica como recursos web de distinta índole, a fin de fomentar la ampliación de conocimientos mediante la consulta de diversas fuentes de información y el aprendizaje autónomo y personal. De forma periódica, se realizan actividades de repaso.

Las clases de prácticas se realizan en aula o en el laboratorio de Geología (según proceda), usando diferentes recursos didácticos para la explicación de los fundamentos de cada práctica. El laboratorio está debidamente equipado con el material necesario para llevarlas a cabo. A lo largo de las prácticas, los alumnos deberán realizar y entregar cuestionarios o actividades elaboradas para repasar y afianzar los conocimientos adquiridos.

Además de esto, los alumnos deberán realizar trabajos y actividades de diversa índole, con el objetivo de completar aspectos relacionados con la materia y de contribuir al desarrollo de determinadas aptitudes (capacidad de síntesis, aprendizaje autónomo, comunicación oral y escrita,...).

Se proporciona a los alumnos, a través de la plataforma Studium, los apuntes básicos, incluyendo temario de teoría (con amplia selección bibliográfica), manuales de prácticas y material complementario (vídeos, enlaces a páginas web de interés, ...).

**CLIMATOLOGÍA**

Se utiliza un método esencialmente inductivo. Se combinan clases teóricas con prácticas en el aula de informática para analizar los fenómenos climáticos. Tanto en las clases teóricas como en las prácticas se utilizan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). En las clases prácticas se analizan representaciones espaciales y temporales de las distintas variables climáticas. La explicación de lo observado y de las relaciones entre variables se proporciona en las tres unidades que componen la parte de teoría. Se aplicarán los conocimientos climáticos para determinar las relaciones entre el clima y la agricultura y para obtener modelos agroclimáticos.

Las tutorías permitirán una atención individualizada para resolver dudas o problemas relacionados con las clases de teoría y práctica.

Se utilizará el aula virtual STUDIUM para: entregar el material necesario para el aprendizaje; plantear cuestionarios; proponer tareas, que los estudiantes entregarán en un plazo fijo; como foros de comunicación; proporcionar información adicional mediante WIKIS y temas de actualidad.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

**GEOLOGÍA:**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	30			
Prácticas	- En aula	14		
	- En el laboratorio	8		
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	4			
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**CLIMATOLOGÍA**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	10			
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	10		
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4			
Tutorías				
Actividades de seguimiento online	4			
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

**GEOLOGÍA**

Gutiérrez Elorza, M. (2008). Geomorfología. Pearson Educación. Madrid.  
 I.G.M.E. (1988). Riesgos geológicos. Serie Geología Ambiental. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.  
 Montgomery, C.W. (1995). Environmental Geology. 4ª ed. WCB Publishers.  
 Nuhfer, E.B.; Proctor, R.J. y Moser, P.H. (1997). Guía Ciudadana de los Riesgos Geológicos. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España.  
 Pipkin, B.W. (1994). Geology and the environment. West Publishing Company.  
 Pozo Rodríguez, M.; González Yélamos, J. y Giner Robles, J. (2003).- Geología Práctica. Pearson Educación (Prentice Hall). Madrid.  
 Press, F.; Siever, R.; Grotzinger, J. & Jordan, T.H. (1995).- Understanding Earth. W. H. Freeman and Company. 4ª Ed. 2004. New York.  
 Renton, J.J. (1994). Physical Geology. West Publishing Company.  
 Skinner, B.J. & Porter, S.C. (1995). The Dynamic Earth. Introduction to Physical Geology. 3ª ed. John Wiley and Sons, Inc.  
 Tarbuck, E.J.; Lutgens, F.K. & Tasa, D. (2005). Ciencias de la Tierra. 8ª ed. Pearson Educación. Madrid.  
 Wicander, R. & Monroe, J. S. (2000). Fundamentos de Geología. 2ª ed. International Thomson Editores.

**CLIMATOLOGÍA**

Aguado, E. and J.E. Burt (2007): Understanding Weather & Climate. Pearson, Prentice Hall ISBN 0-13-149696-4.  
 Ahrens, C.D. (2009): Meteorology Today. Brooks/Cole. Thomson Learning. ISBN 0-495-55573-5  
 Cuadrat, J.M. y M.F. Pita (2000): Climatología. Cátedra ISBN10 8437615313.  
 Elias Castillo, F. y F. Castellvi Sentis. (2001): Agrometeorología. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. ISBN: 9788471149732.  
 Font Tullot I. (2000): Climatología de España y Portugal. Ed. Universidad de Salamanca. ISBN 84-7800-944-2.  
 IPCC (2007): Climate Change. The Physical Science Basis. Cambridge University Press. ISBN 978 0521 88009-1.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**GEOLOGÍA**

- Apuntes Básicos en STUDIUM de la parte de la asignatura correspondiente a Geología: Teoría y Manuales de Prácticas, con amplia selección bibliográfica. Documentos y material complementario.
- Referencias y vínculos a páginas webs concretas (STUDIUM) en relación con los sucesivos contenidos que se vayan impartiendo: teoría, prácticas y seminarios. Algunos de los recursos recomendados son:
- [www.librosite.net/tarbuck](http://www.librosite.net/tarbuck). Esta página recoge cuestionarios de repaso, ejercicios variados y [enlaces a recursos web específicos](#) de todos los temas o capítulos del libro Tarbuck, E.J.; Lutgens, F.K. & Tasa, D. (2005). Ciencias de la Tierra. 8ª ed. Pearson Educación. Madrid.
- <http://ocw.innova.uned.es/cartografia>. Guía Tridimensional Interactiva de Prácticas de Cartografía Geológica de García del Amo, D. y Lario Gómez, J. UNED.
- [www.uned.es/cristamine](http://www.uned.es/cristamine). Curso de Mineralogía Descriptiva. Buscador de Minerales.
- [geology.about.com](http://geology.about.com). Rock Picture Gallery.
- [www.learner.org/interactives/rockcycle](http://www.learner.org/interactives/rockcycle). Incluye animaciones y actividades interactivas.
- [www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica\\_animada/tectonanim.htm](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tectonanim.htm)

**CLIMATOLOGÍA**

- Doty, B.; Holt, T. and M. Fiorino (1995) The Grid Analysis and Display System. GrADS. (<http://www.iges.org/grads/>).

- Datos climáticos observaciones <http://eca.knmi.nl/download/ensembles/ensembles.php>
- Presentaciones de las clases teóricas y Guiones y programas para las clases prácticas.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La asignatura se estructura en dos bloques diferenciados GEOLOGÍA y CLIMATOLOGÍA y la evaluación se realiza independientemente en cada bloque. La evaluación final se promedia atendiendo a la proporción de créditos asignados a cada bloque, siempre que estén superados. Las fechas del examen final y del examen de recuperación serán fijadas por el Centro.

### Criterios de evaluación

#### **GEOLOGÍA**

- Exámenes escritos 70%. En los diferentes exámenes que se realicen a lo largo del semestre, el alumno deberá obtener una nota mínima de 5.
- Trabajos y actividades 20%.
- Asistencia y Participación en clases presenciales 10%.

Los trabajos y actividades que se soliciten a lo largo del semestre no son recuperables.

#### **CLIMATOLOGÍA**

- Los trabajos asignados como tareas tienen la valoración del 30% en la nota final.
- Las exposiciones orales de los estudiantes tiene la valoración del 20% en la nota final.
- El examen final escrito, que comprende una parte de cuestionario y otra parte de desarrollo, tiene la valoración del 40% en la nota final.
- La asistencia y participación en clases presenciales tienen la valoración del 10% en la nota final.

### Instrumentos de evaluación

#### **GEOLOGÍA**

Exámenes escritos de preguntas cortas y de tipo test. Trabajos y actividades propuestas. Asistencia y participación en las clases teóricas, prácticas y seminarios.

#### **CLIMATOLOGÍA**

Examen final escrito. Exposiciones orales. Trabajos. Asistencia y participación en las clases presenciales. Participación en las actividades del curso.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia y participación activa en las clases presenciales y tutorías, como actividades fundamentales para un correcto seguimiento de la asignatura.

Estudio adecuado de la asignatura y realización, durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos, de las tareas y actividades sugeridas por el profesor a lo largo de la misma.

Consulta de la bibliografía recomendada y de los recursos proporcionados en cada momento por los profesores responsables de la asignatura.

### Recomendaciones para la recuperación

Revisión de exámenes para conocer los fallos cometidos.

Mismas recomendaciones que para la evaluación.

## GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105806	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	2º semestre
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuel Pablo Rubio Cavelo	Grupo / s	Único
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	252, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Lunes, 12:00-14:00; Martes, 12:00-14:00; Jueves, 12:00-14:00		
URL Web			
E-mail	mpro@usal.es	Teléfono	980545000-3622

Profesor	José Morocho Martín	Grupo / s	Único
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	252, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Jueves 10:00-12:00		
URL Web			
E-mail	jmorocho@usal.es	Teléfono	980545000-3622

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo de formación básica.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura se distingue por incluir un conjunto de conocimientos y métodos de carácter teórico y práctico-gráfico conducentes a la más completa formación del alumnado en sistemas de representación y su intercambio con los profesionales cualificados. Luego está relacionada de una u otra forma con todas las asignaturas de la titulación, y en especial con las que tienen un carácter más tecnológico.

Perfil profesional

Esta materia forma parte de los fundamentos necesarios para el ejercicio profesional del Ingeniero Técnico Agrícola en cualquier ámbito donde vaya a ejercer. En este sentido, la asignatura proporciona los conocimientos básicos y esenciales para la representación de información gráfica del espacio tridimensional en el plano del papel y viceversa.

**3.- Recomendaciones previas**

Se considera de gran importancia haber estudiado Dibujo Técnico en Bachillerato o equivalentes, los siguientes contenidos:

- Concepto y trazado de lugares geométricos.
- Transformaciones geométricas en el plano.
- Trazado y propiedades de los polígonos regulares.
- Trazado de tangencias y enlace de líneas.
- Trazado y propiedades de las cónicas. Rectas tangentes a las cónicas.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Que el alumno adquiera la capacidad de visión espacial que le permita la concepción de formas y volúmenes en el espacio tridimensional.

Conocimiento por parte del alumno de las Superficies, sus características y propiedades, además de saber establecer relaciones posicionales entre ellas.

Saber generar algoritmos gráficos que le permitan resolver problemas reales del espacio tridimensional en el plano del papel.

La adquisición por parte del alumno de la capacidad de expresarse gráficamente y con concreción mediante el uso de diferentes Sistemas de Representación, utilizando el más adecuado en cada caso.

Conocer y comprender el sistema diédrico de representación del punto, la recta y el plano.

Representar y resolver gráficamente los distintos casos de paralelismos y perpendicularidades entre rectas y planos.

Representar y resolver giros y cambios de planos de puntos, rectas y planos.

Representar y resolver abatimientos de planos.

Representar y calcular distancias y ángulos.

Generar y desarrollar superficies; poliedros regulares: tetraedros, hexaedros y octaedros.

Generar y desarrollar superficies radiadas de vértice impropio y superficies radiadas de vértice propio.

Conocer y comprender los sistemas acotados de representación del punto, la recta y el plano.

Realizar en el sistema acotado intersecciones y abatimientos.

Conocer el proceso de resolución de una cubierta con sus distintos condicionantes.  
Representar las curvas de nivel de un terreno, sus accidentes orográficos, pendientes y desniveles.  
Trazar explanaciones y obras lineales.  
Realizar representaciones a escala en el sistema axonométrico ortogonal.  
Representar piezas en el sistema axonométrico oblicuo.

## 5.- Contenidos

### Tema 1 – Fundamentos de Geometría plana

- 1.1.- Construcciones fundamentales.
- 1.2.- Transformaciones geométricas.
- 1.3.- Construcción de figuras poligonales.
- 1.4.- Trazado de tangencias.

### Tema 2 - Sistema Diédrico

- 2.1.- Descripción y componentes del Sistema
- 2.2.- Representación de Elementos Básicos.
  - 2.2.1.- El Punto y sus posiciones tipo respecto a los componentes del Sistema.
  - 2.2.2.- La Recta y sus posiciones tipo respecto a los componentes del Sistema.
  - 2.2.3.- El Plano y sus posiciones tipo respecto a los componentes del Sistema.
- 2.3.- Relaciones de Pertenencia entre Punto, Recta y Plano
- 2.4.- Posiciones Relativas entre Rectas y Planos
  - 2.4.1.- Intersecciones.
  - 2.4.2.- Paralelismo. Comprobación y Trazado.
  - 2.4.3.- Perpendicularidad. Comprobación y Trazado.
  - 2.4.4.- Distancias y Ángulos. Medida y Trazado.
- 2.5.- Abatimientos, Giros y Cambios de Plano de Proyección.

#### Actividades Prácticas:

4 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 2.

### Tema 3 - Superficies

- 3.1.- Definición y Clasificación.
- 3.2.- Superficies Desarrollables
  - 3.2.1.- Poliedros Regulares: Tetraedro, Hexaedro y Octaedro. Estudio y representación.
  - 3.2.2.- Radiadas: Cónicas y Cilíndricas
    - 3.2.2.1.- Pirámide y Prisma. Estudio y representación. Sección Plana e intersección con recta. Desarrollo y Transformada.
    - 3.2.2.2.- Cono y Cilindro. Estudio y representación. Sección Plana e intersección con recta. Desarrollo y Transformada.

#### Actividades Prácticas:

3 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 3.

### Tema 4 – Sistema de Planos Acotados

- 4.1.- Descripción y componentes del Sistema
- 4.2.- Representación de Elementos Básicos. Punto, recta y plano y sus posiciones tipo respecto a los componentes del Sistema.

4.3.- Relaciones: Intersecciones. Paralelismo. Perpendicularidad. Distancias.

4.4.- Abatimientos y Giros.

4.5.- Aplicaciones. Trazado de Cubiertas de Edificios.

4.6.- Aplicaciones. Representación de Superficies Topográficas.

4.6.1.- Curvas de nivel.

4.6.2.- Trazado de perfiles. Longitudinales y Transversales.

4.6.3.- Trazado de caminos y obras lineales.

4.6.4.- Explicación de terrenos. Trazado de desmontes y terraplenes.

Actividades Prácticas:

5 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 4.

Tema 5 – Sistema Axonométrico

5.1.- Axonometría ortogonal. Isometría. Fundamentos y representación de piezas.

5.2.- Axonometría oblicua. Caballera. Fundamentos y representación de piezas.

Actividades Prácticas:

2 sesiones, en grupos pequeños, de resolución, interpretación y dudas sobre los contenidos del tema 5.

## 6.- Competencias a adquirir

### Específicas

CE2: Capacidad de visión espacial y conocimientos de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

### Transversales

CT 1.- Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo.

CT 2.- Capacidad de análisis, crítica y síntesis.

CT 3.- Capacidad para relacionar y gestionar diversas informaciones e integrar conocimientos e ideas.

CT 4.- Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.

CT 5.- Capacidad de toma de decisiones.

CT 6.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CT 7.- Capacidad de actualización y continua integración de las nuevas tecnologías.

CT 8.- Capacidad creadora e innovadora ante la evolución de los avances tecnológicos.

CT 9.- Capacidad de comunicación, tanto oral como escrita, de conocimientos, ideas, procedimientos, y resultados, en lengua nativa.

CT 11.- Capacidad de integración en grupos de trabajo unidisciplinarios o multidisciplinares.

## 7.- Metodologías docentes

### Actividades introductorias:

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

**Actividades Teóricas:**

Sesiones académicas teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo sistemas informáticos. Las presentaciones quedan a disposición de los estudiantes en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad.

**Actividades prácticas guiadas:**

Sesiones prácticas en el aula: Formulación, análisis, resolución y debate de ejercicios, afines a la temática de la asignatura. Se realizarán en las aulas de dibujo o/y de informática (grupos no mayores de 20 alumnos).

Seminarios: Sesiones de exposición, debate y corrección de las prácticas realizadas.

**Atención personalizada:**

Tutorías: Tutorías colectivas o individuales.

Actividades de seguimiento on-line: Mediante la plataforma Studium.

**Actividades prácticas autónomas:**

Resolución de problemas: Resolución de ejercicios de Dibujo relativos al temario de la asignatura. Algunos serán de entrega obligatoria para su evaluación.

**Pruebas de evaluación:**

Pruebas objetivas de tipo test o de respuesta corta: Cuestionarios teórico-prácticos a resolver en la plataforma Studium.

Pruebas prácticas: Ejercicios prácticos como los vistos en las clases prácticas.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	24		14	38
Prácticas	- En aula	24	22	46
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	1			1
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online		2		2
Preparación de trabajos			25	25
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	7	2	25	34
TOTAL	60	4	86	150

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

FERNÁNDEZ SAN ELIAS, GASPAR: "Sistema Acotado. Problemas y Aplicaciones". Ed. Asociación de Investigación: Instituto de Automática y Fabricación. Unidad de Imagen.

FERNÁNDEZ SAN ELIAS, GASPAR: "Problemas y Aplicaciones Diédricas". Ed. Asociación de Investigación: Instituto de Automática y Fabricación. Unidad de Imagen.

IZQUIERDO ASENSI: «Ejercicios de Geometría Descriptiva». Ed. Dossat.

MORENO GARCIA: «Ampliación del sistema de Planos Acotados a la resolución de problemas diversos». Ed. S.P. de la E.T.S.I.A. de Córdoba.

PASCUAL: «Ejercicios y Problemas resueltos de Geometría Descriptiva» Ed. Alhambra.

RODRÍGUEZ ABAJO: «Geometría Descriptiva: Tomos I, II, III, IV y V». Ed. Donostiarra y Marfil.

TAIBO: «Geometría Descriptiva y sus aplicaciones: Tomos I y II». Ed. Tebar-Flores

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será continua a lo largo del semestre, contabilizándose la asistencia a las clases presenciales, la elaboración y entrega de láminas de dibujo, la realización de cuestionarios a través de la plataforma de docencia virtual (studium) y las pruebas presenciales tanto teóricas como prácticas.

## Criterios de evaluación

## Parte teórica:

Resolución de cuestiones a través de la plataforma docente al finalizar cada módulo. Valor en la calificación final del **20%**.

Prueba presencial de conocimientos teóricos, tipo test o de preguntas cortas con un valor en la calificación final del **15%**.

## Parte Práctica:

Ejercicios realizados en las clases presenciales prácticas con un valor en la calificación final del **15%**.

Prueba presencial de conocimientos mediante ejercicios prácticos similares a los realizados en las clases prácticas y en las láminas entregadas. Valor en la calificación final del **40%**.

Entrega (**obligatoria para aprobar la asignatura**) de láminas de dibujo para la evaluación continua de las competencias adquiridas. El alumno deberá entregar un conjunto de láminas propuestas para cada tema, elaboradas de forma manual y en fecha fijada para que puntúe. Valor en la calificación final del **10%**

Para la **recuperación** de la asignatura:

Se conservan las notas de los ejercicios de clase y de los cuestionarios obtenidas durante el semestre.

Entrega **obligatoria** de las láminas propuestas (si no se han entregado durante el semestre), con un valor en la calificación final del **10%**.

Prueba presencial de conocimientos teóricos y prácticos, del mismo tipo que la del final del semestre. Valor en la calificación final del **55%**.

Instrumentos de evaluación
Examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos. Asistencia a las clases presenciales teóricas y prácticas. Resolución de cuestiones a través de la plataforma docente. Entrega <b>obligatoria</b> de láminas de dibujo.
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a las prácticas y seminarios de dudas. Estudiar y resolver dibujos, entregando las láminas de forma continua. Intentar hacer los dibujos propuestos antes de su resolución en el aula. Hacer uso de las tutorías.
Recomendaciones para la recuperación
Repasar la teoría y repetir los dibujos propuestos en clase y las láminas para entregar. Hacer uso de las tutorías.

## INFORMÁTICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105801	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICA	Curso	1º	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS				
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSE LUIS PEREZ IGLESIAS	Grupo / s	Único
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA		
Área	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	226-Edificio Administrativo		
Horario de tutorías	Lunes de 17:00 a 20:00 y Martes de 11:00 a 14:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jpi@usal.es">jpi@usal.es</a>	Teléfono	980545000 ext. 3636

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
FORMACIÓN BÁSICA
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura de Informática dentro del Plan de Estudios actual es una asignatura básica que consta de 6 Créditos ECTS. Se imparte en el primer semestre del primer curso de la titulación "Graduado/a en Ingeniería Mecánica". La asignatura busca que el estudiante adquiera los conceptos básicos de informática que le capaciten para ir ampliando su formación en este campo en el futuro y, le permitan desenvolverse en el manejo del ordenador. Lo que facilitará su futura actividad académica y profesional, de tal modo que sea capaz de enfrentarse con éxito a las necesidades que tenga de otras asignaturas en la utilización de aplicaciones informáticas a lo largo de su formación.

**Perfil profesional**

El uso de la informática a nivel profesional está muy extendido en todo tipo de campos y aplicaciones. El conocimiento de los fundamentos de la informática, como funciona un computador, el sistema operativo, etc., permite dotar al estudiante de unos conocimientos básicos que le van a facilitar el aprendizaje y uso de las distintas herramientas informáticas vinculadas a su profesión específica.

**3.- Recomendaciones previas**

No se necesitan.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Adquirir conocimientos generales básicos sobre sistemas informáticos.
- Conocer y utilizar los diversos sistemas de numeración utilizados en sistemas informáticos.
- Conocer y utilizar diversos métodos de codificación de la información utilizados en sistemas informáticos.
- Adquirir capacidad para emplear la lengua propia en la comprensión de los sistemas informáticos, tanto oral como escrito, siendo riguroso en las explicaciones de cualquier proceso.
- Adquirir un buen manejo de la bibliografía recomendada en la asignatura, de forma que se potencia la autosuficiencia a la hora de completar la formación.
- Conocer el manejo del sistema operativo Windows a nivel de usuario.
- Familiarizarse con el uso de Internet: correo electrónico, búsquedas de información, servicios de mensajería, etc.
- Adquirir conocimientos genéricos sobre lenguajes de programación.
- Aprender a utilizar la hoja de cálculo como herramienta de programación, para la resolución de problemas relacionados con su formación y futura profesión.

**5.- Contenidos****TEORÍA****Unidad I****Tema 1: CONCEPTOS GENERALES**

- Concepto de información.
- Principios históricos de la informática.
- Definiciones.
- Noción de computador.
- Sistemas de numeración.

**Tema 2: CODIFICACION DE LA INFORMACION**

- Concepto de código.
- Codificación de números enteros y reales.
- Códigos alfanuméricos: ASCII, UNICODE.
- Codificación de sonidos, imágenes y videos en el ordenador.
- Métodos de compresión de la información.
- Detección y corrección de errores.
- Criptografía.

**Unidad II**

## Tema 3: PROCESADORES

- Estructura de computador propuesta por Von Neumann.
- Comunicación con el sistema: Buses.
- Estructura lógica de un computador.
- Los procesadores reales, dedicados y de propósito general.
- La familia de microprocesadores Intel 80x86.

## Tema 4: MEMORIAS

- Concepto de memoria.
- Características de las memorias.
- Tipos de memorias: RAM y ROM.
- Jerarquía de la memoria.
- Funcionamiento de una memoria.

## Tema 5: DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN CON EL EXTERIOR

- Necesidad de periféricos: utilidad y clasificación.
- Periféricos de salida de información del computador.
- Periféricos de entrada de información al computador.
- Sistemas de almacenamiento masivo:
- Otros dispositivos de E/S.

**Unidad III**

## TEMA 6: SISTEMAS OPERATIVOS

- Concepto de sistema operativo.
- Mejora de las prestaciones de los computadores.
- Módulos de un sistema operativo "ideal".
- Multiprogramación.
- Gestión de memoria
- Almacenamiento masivo.
- Ejemplos de sistemas operativos.

## TEMA 7: ESTRUCTURAS DE DATOS y LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

- Concepto de algoritmo
- Los lenguajes de programación: evolución.
- Concepto de compilador e intérprete.
- Tipos de lenguajes: Lenguaje ensamblador vs. Lenguaje de alto nivel.
- Concepto de datos estructurados: Estructuras estáticas de datos, Estructuras dinámicas de datos.

## ANEXO I: DIAGRAMAS DE FLUJO

- Propiedades, símbolos y reglas básicas de un algoritmo.
- Variables y operaciones.

**PRÁCTICA**

## INTRODUCCIÓN

- Presentación del hardware del PC.

**WINDOWS**

- Introducción.
- El Escritorio.
- El Panel de Control.
- Accesorios.
- Características avanzadas.

**HOJA DE CÁLCULO**

- Introducción.
- Organización de la pantalla.
- Introducción de datos.
- Como trabajar con la hoja de cálculo.
- Formateando libros.
- Gráficos y diagramas.
- Listas y Bases de datos.
- Impresión.
- Ejercicios: aplicaciones a la ingeniería

**6.- Competencias a adquirir****Básica-Generales**

- CB.3.- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**Específicas**

- CE01: Comprender los métodos de Codificación de la Información
- CE02: Comprender la estructura de un ordenador, sus componentes y la relación entre ellos.
- CE03: Conocer el uso a nivel de usuario de un Sistema Operativo
- CE04: Habilidades básicas de navegación por la Web y uso del resto de servicios de red para la obtención de información
- CE05: Conocer los fundamentos de los lenguajes de programación.

**Transversales**

- CT01: Capacidad de organización, gestión y planificación del trabajo, tanto individual como en grupo
- CT02: Capacidad de análisis y síntesis
- CT03: Capacidad de comunicación tanto oral como escrita en la lengua propia
- CT04: Capacidad de crear documentos completos, correctos y legibles

**7.- Metodologías docentes**

- *Clases de teoría con apoyo de material audiovisual.* En estas clases se presentarán los contenidos básicos de los temas: Codificación de la información, Procesadores, Memorias y Sistemas operativos. Las clases llevarán control de y comenzarán con un resumen de los contenidos que se pretenden transmitir en la clase, así como con un breve comentario a los conceptos vistos en clases anteriores y que sirven de enlace a los que se pretenden desarrollar. El desarrollo de la clase se llevará a cabo con medios audiovisuales, textos, transparencias, conexiones

a la red, componentes físicos (hardware) como apoyo a las explicaciones, que permitan un adecuado nivel de motivación e interés en los estudiantes. Se debe intentar motivar a los estudiantes a intervenir en cualquier momento en las clases para hacer éstas más dinámicas y facilitar el aprendizaje. Es importante intentar terminar la exposición con las conclusiones más relevantes del tema tratado.

- *Trabajos en grupo:* Entre los métodos de aprendizaje empleados, la elaboración de trabajos, se considera un elemento interesante para fomentar el "saber hacer junto con otros".

En esta asignatura se realizarán trabajos en equipo, la elaboración de trabajos dirigirá al estudiante hacia la lectura y comentario de artículos y bibliografía relacionada, acerca de un apartado concreto de la materia, motivando su interés por la asignatura. En otros casos se puede plantear la elaboración de un informe sobre un tema concreto que implique la búsqueda de bibliografía. De esta manera se despierta el interés por la investigación, a la vez que permite un conocimiento más profundo de la materia, o de aspectos avanzados de la misma. Una vez realizado el trabajo, los componentes del grupo deberán exponerlo en clase, durante un tiempo prefijado. Transcurrida la exposición, se iniciará un debate en clase entre todos los estudiantes sobre distintos aspectos relacionados con el trabajo, bajo la supervisión del profesor.

Los tipos de los trabajos serán:

- o Tipo 1: Trabajo de ejercicios, a desarrollar en grupo y soportado por una Wiki y Chat en Studium.
- o Tipo 2: Trabajo de investigación. Elaboración de un trabajo, con reglas preestablecidas de formato, distribución y contenido sobre algún punto del temario, el tema será elegido por el alumno dentro de la oferta del profesorado/alumno. Utilizando tanto bibliografía en papel como electrónica, información vía Web, etc. Formato electrónico soportado en Eudored y desarrollado mediante una Wiki y Chat, creada para el grupo de trabajo.

Una vez entregado cada trabajo en el horario establecido al respecto, se procederá a la defensa del mismo.

Los contenidos concretos de los trabajos se darán a conocer en las primeras semanas del curso, pero en todo caso versarán sobre los contenidos del programa de la asignatura.

- *Tutorías presenciales.* El alumnado tiene a su disposición seis horas de tutorías a la semana en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura.
- *Tutorías obligatorias:* En estas tutorías se realizarán ejercicios de pizarra relativos a codificación de la información, compresión de información, códigos detectores y correctores y diagramas de flujo que aportarán al alumno los conocimientos necesarios para posteriormente poder resolver los problemas de Tipo 1 que se encarguen a cada grupo. Además, parte del tiempo asignado a estas sesiones se dedicará al seguimiento, supervisión y orientación de los trabajos solicitados.
- *Tutorías Telemáticas.* Se podrá y es muy aconsejable el uso del correo electrónico como medio de comunicación, para resolución de dudas y comunicación entre profesor y estudiantes, el profesor responderá dentro de sus horas de tutorías.
- *Entorno Moodle.* Se convierte en el vehículo de comunicación y registro de información de la asignatura.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		24		34	58
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio		10		10
	- En aula de informática	30		30	60
	- De campo	2			2
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates	4		4	8
Tutorías			2	2
Actividades de seguimiento online		2		2
Preparación de trabajos	2		4	6
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	<b>64</b>	<b>12</b>	<b>74</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

#### Teoría:

- BEEKMANN, GEORGE - (2005) "Introducción a la Informática" - 6ª Edición, Ed. Pearson Prentice Hall.
- MIGUEL ANASAGASTI, PEDRO DE (2004), "Fundamentos de los computadores", Ed. Paraninfo.
- PAREJA, C./ANDEYRO, A./OJEDA ACIEGO, M. (1994), "Introducción a la informática", Ed. Complutense. (disponible en pdf: <http://dalila.sjp.ucm.es/~cpareja/intro-inf/>).
- PRIETO/LLORIS/TORRES (2006), "Introducción a la Informática", Ed. McGraw-Hill.
- PRIETO ESPINOSA, A. y PRIETO CAMPOS, B. (2005), "Conceptos de informática" Serie Schaum, Ed. McGraw-Hill.
- SÁNCHEZ VIDALES, M.A. (2001), "Introducción a la informática: hardware, software y teleinformática", Publicaciones Universidad Pontificia de Salamanca.

#### Práctica:

- PÉREZ DELGADO /GIL GONZÁLEZ / GONZÁLEZ ROGADO/ ESCUADRA BURRIEZA /MATOS FRANCO/ PÉREZ IGLESIAS (2004), "Aplicaciones Prácticas de una Hoja de Cálculo a la Ingeniería", Universidad de Salamanca.
- CHARTE OJEDA, FRANCISCO (2001), "Manual avanzado Microsoft Excel 2002 : Office XP" Ed. Anaya Multimedia,.
- VILÁ VELÁZQUEZ, FERMÍ, (2000) "Excel 2000 : 37 ejercicios prácticos" Ed. RA-MA.
- WALKENBACH, JOHN, (2000) "Aplicaciones prácticas para Excel 2000", Ed. Anaya Multimedia, 532 p.+ CD-ROM

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<https://moodle.usal.es/course/view.php?id=555>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

En la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta el examen de prácticas, los trabajos realizados y el examen de teoría. Cada una de las partes pesará en la nota final de acuerdo a los siguientes porcentajes:

Trabajos (tipo 1)	20%
Trabajos (tipo 2)	15%
Examen de teoría (prueba escrita)	30%
Examen de prácticas	30%
Asistencia y participación	5%

Cada una de las partes (nota de exámenes, nota de trabajos) se *guardan* para las convocatorias pertenecientes al curso académico (y en su caso para la convocatoria extraordinaria de enero del año siguiente).

- Se plantea una forma de evaluación continua: control de asistencia a clase, participación en clase y defensa de cada uno de los trabajos.
  - o Defensa Trabajo Tipo 1: Realización de ejercicios prácticos.
  - o Defensa Trabajo Tipo 2: Exposición en clase ante el resto de los compañeros de trabajo teórico.
- Teniendo en cuenta la importancia de la evaluación continua, cabe sin embargo la realización de una prueba escrita, consistente en preguntas cortas sobre el contenido de las lecciones magistrales y de los temas expuestos por los alumnos.

La evaluación del examen de prácticas, se realizará de forma individual proponiendo al estudiante uno o varios ejercicios a resolver con la hoja de cálculo en el aula de informática dándole un tiempo determinado. Una vez terminado el profesor evaluará la corrección de los mismos de acuerdo al uso de las funciones y métodos explicados en las clases prácticas.

#### Criterios de evaluación

La calificación se hará conforme a la normativa vigente de la USAL.

#### Instrumentos de evaluación

##### **Cálculo de la nota final de la asignatura:**

De acuerdo con los porcentajes indicados al principio de este apartado, la nota final de la asignatura se calculará con la siguiente fórmula:

Nota final = Parte examen práctica + Parte trabajos tipo 1+ Parte trabajos tipo 2 + Parte teoría escrita + Parte participación en clase

Parte examen práctico= Nota Examen (sobre 10) \* 0,3

Parte trabajos prácticos (tipo 1)= (Nota media (trabajos + defensas)) (sobre 10)\* 0,2

Parte trabajos teóricos (tipo 2)= (Nota media (trabajos + defensas)) (sobre 10)\* 0,15

Parte teoría escrita = Nota Examen (sobre 10)\* 0,30

Parte participación en clase= hasta 0,5 puntos, asignado por el profesor en función de la asistencia a clase y a la participación activa en la misma.

**Calificación Final:** Cada bloque se calificará de forma independiente. La nota final será la media. No se hará media (con lo que no se supera la asignatura) si no se obtiene un mínimo del 40% en la parte "examen práctico" así como en la parte "teoría escrita".

#### Recomendaciones para la evaluación

La asistencia a clase y la participación del alumno serán tomadas en cuenta, así como la contribución a trabajos en grupo, WIKI, Chat y asistencia a tutorías.

#### Recomendaciones para la recuperación

La recuperación será particularizada para cada alumno, se le indicará en qué partes de la asignatura debe mejorar.

## MATEMÁTICA I

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105802	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	1º Semestre
Área	MATEMÁTICA APLICADA				
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Fernández Martínez	Grupo / s	Único
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	246 Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Martes de 11 a 13 horas y de 16 a 17 horas. Miércoles de 10 a 11 horas y de 12 a 14 horas.		
URL Web			
E-mail	anton@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext 3639

Profesor Coordinador	Justo H. Ospino Zúñiga	Grupo / s	Único
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	246 Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Por Determinar		
URL Web			
E-mail		Teléfono	

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Básica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura cumple un doble servicio. Por un lado, proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la titulación, y por otro fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. En definitiva, con esta asignatura pretendemos consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumnado.

Perfil profesional.

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental.

**3.- Recomendaciones previas**

Aunque en muchos casos la asignatura es auto-contenida, es evidente que son necesarios los conocimientos básicos adquiridos en la etapa de Bachillerato.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución de los problemas planteados.
- Utilizar técnicas matemáticas exactas y aproximadas
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto de los problemas reales planteados.

**5.- Contenidos**

- Eliminación gaussiana.
- Forma matricial de un sistema de ecuaciones lineales. Operaciones con matrices.
- Factorización LU de matrices cuadradas y su aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
- Teorema de Rouché-Frobenius.
- Determinante de una matriz cuadrada y sus propiedades.
- La estructura de espacio vectorial.
- Teoría de la dimensión.
- Expresión matricial de las aplicaciones lineales. Cambios de base.
- Ecuaciones paramétricas e implícitas de las subvariedades lineales. Incidencia y paralelismo.
- Elementos de geometría métrica. Distancias y ángulos.
- Método de ortonormalización de Gram. Aproximación por mínimos cuadrados.
- Diagonalización. Vectores y valores propios.

**6.- Competencias a adquirir**

Específicas
<b>CB1.</b> Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería agroalimentaria. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: Álgebra lineal, métodos numéricos, algorítmica numérica.
Transversales
<b>T1.</b> Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. <b>T2.</b> Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**7.- Metodologías**

Actividad formativa	Competencias que deben adquirirse y metodología
Sesiones académicas teóricas	COMPETENCIAS: CB1, T1. Clases magistrales con contenidos eminentemente prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.
Sesiones académicas prácticas	COMPETENCIAS: CB1, T1. Prácticas en el Aula de Informática utilizando diferente software técnico para la resolución de casos prácticos.
Tutorías	COMPETENCIAS: CB1, T1 y T2. Seguimiento del trabajo y tutela de trabajos
Trabajo autónomo	COMPETENCIAS: CB1, T1. Estudio de teoría. Resolución de problemas. Preparación de trabajos. Preparación de exámenes.

**8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Clases magistrales	30			
Clases prácticas	15			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			
Actividades no presenciales			45	
Preparación de trabajos			30	

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Otras actividades	6		10	
Exámenes	4			
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Gilbert Strang: "Álgebra lineal y sus aplicaciones" Ed. Thomson.  
Daniel Herenández Ruipérez, "Álgebra Lineal" Ed. Universidad de Salamanca.  
Agustín de la Villa Cuenca "Problemas de Álgebra" Ed. CLAGSA.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Seymour Lipschutz "Álgebra Lineal" Ed. MacGraw-Hill.  
Software de Cálculo Simbólico on-line: <http://www.wolframalpha.com>.

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura. Además de los trabajos presentados por los alumnos sobre algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con la asignatura, se valorará el resultado de los exámenes presenciales cuyo formato se detalla más abajo.

#### Criterios de evaluación

Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.

Valorar la claridad y rigor de las argumentaciones realizadas.

La participación activa en clase, la asistencia a las actividades complementarias reflejadas en los apartados Tutorías y Otras actividades y los trabajos entregados por los alumnos serán evaluados. Estos trabajos hacen referencia a la resolución de problemas y a la realización de las prácticas con Mathematica.

No se tendrán en cuenta los errores de cálculo salvo que sean repetidos e impidan la correcta interpretación de los problemas a resolver.

#### Instrumentos de evaluación de las competencias

En la evaluación de las competencias adquiridas, además de los trabajos presentados por los alumnos sobre algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con las materias, se valorará el resultado de pruebas escritas de carácter teórico-práctico y los trabajos entregados por los alumnos. El peso sobre la calificación final de cada uno de los instrumentos de evaluación utilizados será el siguiente.

- Exámen escrito de conocimientos generales: 60-80%
- Trabajos prácticos dirigidos: 10-30%
- Tutorías personalizadas: 0-10%

<p>Crterios generales de evaluaci3n</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Valorar la utilizaci3n de las t3cnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.</li> <li>— Valorar la claridad y rigor de las argumentaciones realizadas.</li> <li>— No se tendr3n en cuata los errores de c3lculo salvo que sean repetidos e impidan la correcta interpretaci3n del ejercicio.</li> </ul> <p>Tambi3n se valorar3 la participaci3n activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.</p>
<p>Recomendaciones para la evaluaci3n.</p>
<p>Realizar durante las horas de trabajo aut3nomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula. Asistir a clase y utilizar las tutorias es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura.</p>
<p>Recomendaciones para la recuperaci3n.</p>
<p>Asistir a una tutoria personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoria se realizar3 una programaci3n de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.</p>

#### 11.- Organizaci3n docente semanal (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)

SEMANA	Nº de horas Sesiones te3ricas	Nº de horas Sesiones pr3cticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorias Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	2	1					1
2	2	1					1
3	2	1					1
4	2	1					1
5	2	1					1
6	2	1		1			
7	2	1		1			
8	2	1		1			
9	2	1		1			
10	2	1		1			
11	2	1		1			
12	2	1		1			
13	2	1		1			
14	2	1		1			
15	2	1		1			
16							1
17						4	
18							
19							

## MATEMÁTICA II

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105804	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Cesáreo Lorenzo González	Grupo	Único
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	E.P.S de Zamora		
Despacho	215 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Martes: de 10 a 13 h; Miércoles : de 10 a 13 h. Despacho nº 215 Edificio Politécnico		
URL Web			
E-mail	cesareo@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext 3639

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Formación Básica
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura cumple un doble servicio. Por un lado proporciona al alumnado los recursos necesarios para el seguimiento de otras materias más específicas de la titulación y por otro fomenta la capacidad de abstracción, rigor, análisis y estudio de otras asignaturas. En definitiva, con esta asignatura pretendemos consolidar, homogeneizar y ampliar la formación matemática del alumnado.
Perfil profesional
El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación matemática básica de indudable interés para su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental.

**3.- Recomendaciones previas**

Aunque en muchos casos la asignatura es auto-contenida, es evidente que son necesarios los conocimientos básicos adquiridos en la etapa del Bachillerato. Se necesitan por tanto, conocimientos básicos de Cálculo en una variable. Las posibles deficiencias que el alumnado posea en su formación inicial (a nivel de Bachillerato) se resolverán mediante programas individualizados a través de las tutorías. Es aconsejable la realización de una prueba inicial que marcará las diferentes necesidades de los alumnos y servirá para diseñar inicialmente la acción tutorial.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Modelizar situaciones sencillas y aplicar las técnicas adecuadas para la solución de los problemas planteados.
- Utilizar técnicas matemáticas exactas y aproximadas
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto de los problemas reales planteados.

**5.- Contenidos****BLOQUE I: CÁLCULO DIFERENCIAL e INTEGRAL**

Tema 1: Repaso del Cálculo Diferencial en una variable. Cálculo de derivadas. Polinomio de Taylor. Criterio general de máximos y mínimos. Aplicaciones.

Tema 2: Introducción al Cálculo Diferencial en varias variables. Cálculo de derivadas parciales. Condición necesaria de máximos y mínimos.

Tema 3: Métodos numéricos. Aproximación de raíces. Polinomio de interpolación. Error de interpolación. Aplicaciones.

Tema 4: Cálculo Integral. Repaso del cálculo de primitivas. Integral definida. Teorema fundamental del cálculo. Regla de Barrow. Algunas aplicaciones de la integral definida. Integración numérica.

Tema 5: Introducción al Cálculo Integral en varias variables. Integrales dobles sobre rectángulos. Teorema de Fubini.

Tema 6: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Nociones generales. Integración exacta de algunos tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden. Aplicaciones.

**BLOQUEII: MÉTODOS ESTADÍSTICOS.**

Tema 7: Descripción de datos univariantes. Distribuciones bidimensionales: ajuste, regresión y correlación lineales.

Tema 8: Cálculo de Probabilidades.

Tema 9: Variables aleatorias. Distribuciones de variables más notables. Combinaciones de variables aleatorias. Teorema central del límite

Tema 10: Inferencia estadística: Estimadores y sus distribuciones en el muestreo.; Estimación (puntual y a través de intervalos de confianza).

Pruebas (paramétricas y no paramétricas) de hipótesis estadísticas.

**6.- Competencias a adquirir****Específicas**

**CB1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería agroalimentaria.**

**Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales, métodos numéricos, algoritmica numérica, estadística.**

**Transversales**

**T1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**T2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

### 7.- Metodologías

Actividad formativa	Competencias que deben adquirirse y metodología
Sesiones académicas teóricas	<p>COMPETENCIAS: CB1, T1</p> <p>Clases magistrales con contenidos eminentemente prácticos. Uso de herramientas multimedia de apoyo a la docencia.</p>
Sesiones académicas prácticas	<p>COMPETENCIAS: CB1, T1</p> <p>Prácticas en el Aula de Informática utilizando diferente software técnico para la resolución de casos prácticos.</p>
Tutorías	<p>COMPETENCIAS: CB1, T1 Y T2</p> <p>Seguimiento del trabajo y tutela de trabajos</p>
Trabajo autónomo	<p>COMPETENCIAS: CB1, T1.</p> <p>Estudio de teoría. Resolución de problemas. Preparación de trabajos. Preparación de exámenes.</p>

**8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	24			
Clases prácticas	24			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			
Actividades no presenciales			50	
Preparación de trabajos			30	
Otras actividades	3		10	
Exámenes	5			
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

García, A., García, F., Gutiérrez, A., López, A., Rodríguez, G., De la Villa, A. (2007). Cálculo I, Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. Tercera Edición. Editorial Clagsa.

García, A., López, A., Rodríguez, G., Romero, S., De la Villa, A. (2002). Cálculo II, Teoría y problemas de funciones de varias variables. Segunda Edición. Editorial Clagsa.

Salas, S., Hille, E. (1994). Calculus de una y varias variables. Editorial Reverté.

Steven C. Chapra, Raymond P. Canale "Métodos Numéricos para Ingenieros" E d McGraw-Hill

Denis.G.Zill. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado.Thomson \* Learning . Séptima edición.

Walpole Meyers (1992): Probabilidad y Estadística.Ed Mc Graw Hill .

Devore J (2002): Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Ed. Thoson & Learning.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Burden, R.L.; Faires, D. (1990). Análisis Numérico. Grupo Editorial Iberoamérica

García, A., García, F., López, A., Rodríguez, G., De la Villa, A. (2006). Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Teoría y problemas. Editorial Clagsa.

Simmons, G. (1993). Ecuaciones Diferenciales. Editorial McGraw-Hill.

Peña Sánchez de Rivera, D (1986) Estadística, Modelos y Métodos . Ed. Alianza Editorial Textos.

Pérez C. (2005) : Técnicas estadísticas con SPSS. Ed.Prentice Hall.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura. Además de los trabajos presentados por los alumnos sobre algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con la asignatura, se valorará el resultado de los exámenes presenciales cuyo formato se detalla más abajo.

**Criterios de evaluación**

Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.

Valorar la claridad y rigor de las argumentaciones realizadas.

La participación activa en clase, la asistencia a las actividades complementarias reflejadas en los apartados Tutorías y Otras actividades y los trabajos entregados por los alumnos serán evaluados y constituirán parte de la calificación final. Estos trabajos hacen referencia a la resolución de problemas y a la realización de las prácticas con Mathematica.

No se tendrán en cuenta los errores de cálculo salvo que sean repetidos e impidan la correcta interpretación de los problemas a resolver.

**Instrumentos de evaluación de las competencias**

- En la evaluación de las competencias adquiridas, además de los trabajos presentados por los alumnos sobre algunos aspectos teóricos y prácticos relacionados con las materias, se valorará el resultado de pruebas escritas de carácter teórico-práctico y los trabajos entregados por los alumnos. El peso sobre la calificación final de cada uno de los instrumentos de evaluación utilizados será el siguiente:

Examen escrito de conocimientos generales	<b>60 - 80 %</b>
Trabajos prácticos dirigidos	<b>10 - 30 %</b>
Tutorías personalizadas	<b>0 - 10%</b>

**Criterios generales de evaluación**

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y rigor de las argumentaciones realizadas.
- No se tendrán en cuenta los errores de cálculo salvo que sean repetidos e impidan la correcta interpretación del ejercicio.

También se valorará la participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.

Recomendaciones para la evaluación
Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula. Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura.
Recomendaciones para la recuperación
Asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

### 11.- Organización docente semanal (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/No presenciales	Otras Actividades
1	2	2					
2	2	2					
3	2	2					
4	2	2					
5	1	2					
6	1	2		1			
7			3	1			
8		2				2	
9	2	2					
10	2	2					
11	2	2					
12	2	2					
13	1	2		1			
14	1	1		1			
15			3	1			
16						2	
17							
18						2	

## QUÍMICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105803	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Básico	Curso	1	Periodicidad	1 <sup>er</sup> Semestre
Área	Química Inorgánica				
Departamento	Química Inorgánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	M <sup>a</sup> Soledad San Román Vicente	Grupo / s	único
Departamento	Química Inorgánica		
Área	Química Inorgánica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	249		
Horario de tutorías	Lunes de 10-13, Jueves de 12-15		
URL Web			
E-mail	sanroman@usal.es	Teléfono	980545000-923294489

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura pertenece al bloque de materias de formación básica.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta materia se desarrollará en una única asignatura, Química, perteneciente al bloque de conocimientos básicos. Es una asignatura de primer curso, primer semestre, donde el alumno adquirirá los conocimientos básicos de química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería, necesarios para el desarrollo de las competencias de un graduado en Ingeniería Agroalimentaria. Los conocimientos teóricos que el alumno adquiere en esta materia son básicos para abordar numerosas asignaturas del Plan de Estudios, tales como Biología, Análisis físico-químicos de los alimentos, etc. Igualmente, la destreza en el manejo del material y las nociones de seguridad adquiridas en el laboratorio le serán útiles en todas las asignaturas en las que realice trabajo de laboratorio.

**Perfil profesional**

Los conocimientos básicos de Química son importantísimos para el trabajo diario en cualquier industria agroalimentaria, que es la especialidad del Grado en Ingeniería Agroalimentaria en esta Escuela. En este sentido, la asignatura proporciona los conocimientos básicos y esenciales para la preparación y la manipulación de compuestos químicos y la realización de análisis químicos en el laboratorio.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable que el alumno tenga conocimientos básicos de Química, así como un conocimiento de la nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos, según las reglas de la IUPAC.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Que el alumno adquiera los conocimientos básicos de Química General, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería necesarios para el futuro desempeño de su profesión.

Que el alumno conozca los reactivos, los materiales y las técnicas habituales de un laboratorio químico.

Que el alumno conozca las normas básicas de la seguridad en un laboratorio, y se conciencie de la importancia de su cumplimiento.

Que el alumno adquiera destreza en la elaboración precisa de informes sobre trabajos de laboratorio.

**5.- Contenidos****TEÓRICOS:**

Bloque I.- Conceptos Fundamentales

Bloque II.- Estructura Atómica y Enlace Químico

Bloque III.- Estados de Agregación de la Materia

Bloque IV.- Reactividad Química y Transformación de la Materia

Bloque V.- Química Orgánica

**PRÁCTICOS**

Se realizarán 10 prácticas de laboratorio donde los alumnos adquirirán conocimiento sobre los reactivos, materiales y técnicas habituales en un laboratorio de química. Las prácticas estarán relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura.

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales**

Conocimientos básicos de la química.

**Específicas**

CB4: Conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

Conocimiento de los principios, conceptos y modelos teóricos establecidos para la estructura de la materia y las reacciones químicas.

Aplicación de los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas y cuestiones, interpretando correctamente los resultados obtenidos.

Transversales
T3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
T5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias: Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura por el profesor.
— Clases teóricas. Se utilizará principalmente la clase magistral, mediante la transmisión de información por la exposición oral y el apoyo de las TICs. Durante dicha exposición se podrán resolver las dudas que puedan plantearse y orientar la búsqueda de información. Asimismo se realizará la resolución de problemas y casos prácticos por el profesor.
— Clase de problemas: Resolución de problemas y casos prácticos por el estudiante. La estrategia metodológica a utilizar será el aprendizaje basado en la resolución de ejercicios y de problemas. Los seminarios se intercalarán con las clases teóricas para facilitar la comprensión de la interrelación de los contenidos y se utilizarán para analizar y discutir problemas propuestos a los alumnos con anterioridad.
— Prácticas de Laboratorio. Planteamiento de cuestiones teóricas y resolución experimental. Las clases prácticas de laboratorio estarán orientadas a que el alumno adquiera destrezas en el manejo del material de laboratorio y desarrolle sus capacidades deductivas, comunicativas, de trabajo en equipo y analíticas. Así mismo se incidirá en la importancia de las normas de seguridad en los laboratorios.
— La aplicación STUDIUM será utilizada como una vía de comunicación rápida y efectiva entre el profesor y los alumnos tanto individualmente como en grupo. El profesor irá depositando en dicha plataforma, a lo largo del curso, los diversos materiales utilizados en las clases y los propuestos para su discusión posterior en clases de problemas, seminarios y laboratorio.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	45		67.5	112.5
Prácticas	— En aula			
	— En el laboratorio	25	20	45
	— En aula de informática			
	— De campo			
	— De visualización (visu)			
Seminarios	20		40	60
Exposiciones y debates				
Tutorías	1.5			1.5
Actividades de seguimiento online				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6			6
<b>TOTAL</b>	<b>97.5</b>		<b>127.5</b>	<b>225</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Whitten, K. W.; Davis, R. E.; Peck, M. L. Química General. 5a Edición. McGraw-Hill, 1998.
- Atkins P., Jones L. Principios de Química, 3ª Ed. Ed. Panamericana. (2005)
- Atkins P.W. "Química General", Omega, 1992.
- Chang, R. Química General. Conceptos Esenciales, 5ª Ed. Ed. McGraw-Hill. 2006.
- Chang, R. Químical. 9ª Ed. Ed. McGraw-Hill. 2007.
- Kotz, J. C., Treichel P. M. Química y Reactividad Química. 5ª Ed. Paraninfo Thomson Learning. 2003.
- Masterton W. L., Hurley C. N. Química. 4ª Ed. Ed. Paraninfo Thomson Learning. 2004.
- Petrucci, R.H.; Harwood, W. S., Herring F. G. Química General. Principios y Aplicaciones Modernas. 7ª Ed. Ed. Pearson Educación, Prentice-Hall, 2003.
- Rives V., Schiavello M., Palmisano L., Fundamentos de Química. 1ª Ed. Ed. Ariel Ciencia., 2003.
- Valenzuela Calahorra, C. Química General. Introducción a la Química Teórica. Ediciones Universidad de Salamanca, 1999.
- American Chemical Society "Química, Un Proyecto de la A.C.S.", Ediciones Reverte, 2005.
- Wolfe D.H. "Química General, Orgánica y Biológica", McGraw-Hill, 1996.
- Peterson, W. R. Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica. 14a Edición. Ed. Eunibar, 1990.
- Peterson, W. R. Formulación y Nomenclatura de Química Orgánica. 14a. Edición. Ed. Eunibar, 1992.
- Quiñoá E.; Riguera R. Nomenclatura y Formulación de los Compuestos Inorgánicos y Orgánicos. Ed McGraw-Hill 1996.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Cualquier otro texto de Química General, Orgánica e Inorgánica, así como direcciones de internet que suministren información sobre estos temas, evitando aquellas que aportan información errónea.

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Pruebas objetivas de conocimiento sobre teoría, resolución de problemas y cuestiones.

## Criterios de evaluación

En cada examen se indicará de manera precisa el valor de cada una de las preguntas.

Exámenes teóricos tendrá un valor del 75%

<p>La evaluación continua sobre el trabajo en laboratorio, informes de prácticas y prueba escrita de las mismas un 18%. La evaluación continua del seguimiento del alumno en clase de teoría y seminarios tendrá un valor del 7%.</p>
<p>Instrumentos de evaluación</p>
<p>Evaluación continua sobre los conocimientos del alumno, que se basará en cuestiones planteadas en clase, realización de problemas en pizarra, etc. En las prácticas de laboratorio, seguimiento continuado del trabajo en el laboratorio y de los informes entregados sobre cada práctica, y prueba escrita. Exámenes finales escritos teórico-prácticos.</p>
<p>Recomendaciones para la evaluación</p>
<p>Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a los seminarios de problemas y a las prácticas de laboratorio. Estudiar de forma continua. Intentar resolver los problemas propuestos antes de su resolución en el aula. Hacer uso de las tutorías.</p>
<p>Recomendaciones para la recuperación</p>
<p>Estudiar. Hacer uso de las tutorías.</p>

## SEGUNDO CURSO

## AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105814	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área	Ingeniería Mecánica				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	moodle.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Roberto José García Martín	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Ingeniería Mecánica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	Edificio Politécnica, 238		
Horario de tutorías	Martes y jueves (horario por determinar)		
URL Web	<a href="http://dim.usal.es/eps/im">dim.usal.es/eps/im</a>		
E-mail	<a href="mailto:toles@usal.es">toles@usal.es</a>	Teléfono	980545000. Ext.3642

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia.
Módulo de tecnología específica: industrias agrarias y alimentarias.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Materia que permitirá al ingeniero industrial iniciarse en el campo de la automatización, con enfoque a automatización de máquinas y procesos.
Perfil profesional.
Ingeniero agroalimentario.

## 3.- Recomendaciones previas

Informática básica,
---------------------

**4.- Objetivos de la asignatura**

Adquirir conocimientos básicos en el campo de la automatización: conocimiento de técnicas, procesos, tecnología y campo de aplicación.

**5.- Contenidos**

0. Introducción a la automática
1. Tecnología de control: Sensores y Actuadores. Instalación e integración elementos de control.
2. Álgebra de Bóole. Lógicas cableadas. Regulación motores.
3. Lógicas programadas. Repaso informática: Sistema microprocesador, códigos de numeración, aplicación industrial.
4. Sistemas industriales de control: API's. Lenguajes de programación.
5. Sistemas de diálogo hombre-máquina. SCADA.
6. Sistemas de comunicación industrial.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

CG3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

Específicas.

CE10: Automatización y control de procesos.

Transversales.

CT2: Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**7.- Metodologías**

**Actividades formativas:**

**Actividades de grupo grande:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos. Lección magistral y resolución de ejercicios por el profesor.

**Actividades de grupo medio (máximo 30 alumnos):** Resolución de problemas y/o casos prácticos.

**Actividad de grupo reducido (máximo 12 alumnos):** Talleres. Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos mostrados en las clases teóricas y de problemas.

**Seminarios (máximo 25 alumnos):** Conferencias/presentaciones especializadas donde se desarrollan temas complementarios, y donde el alumno participa de forma activa.

**Tutorías:** Individual o en grupo. Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.

**Pruebas de evaluación:** objetivas de tipo test, preguntas cortas, Pruebas prácticas y orales.

**Actividades no presenciales:** Practicas en aula informáticas, Estudio personal, Elaboración de informe, Trabajos, Resolución de problemas y Preparación de exámenes.

**8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	10		15	25	
Prácticas	- En aula	10	5	15	
	- En el laboratorio	13	25	42	
	- En aula de informática	4		2	6
	- De campo	4		6	10
	- De visualización (visu)				
Seminarios	4		2	6	
Exposiciones y debates					
Tutorías	5	5		10	
Actividades de seguimiento online	3		5	8	
Preparación de trabajos	2	10	10	22	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes	5		1	6	
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>150</b>	

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- OGATA, Katsuhiko: "Sistemas de control en tiempo discreto", IZ/681.5 OGA sis.
- Porras, A.; Montanero, A.P.: "Autómatas programables", Ed. Mc Graw Hill, 681.5 POR aut.
- MANDADO PÉREZ, E: "Controladores lógicos y autómatas programables", Ed. Marcombo, 681.5 MAN con.
- BALCELLS, Josep: "Autómatas programables", 681.5 BAL aut.
- Tecnología industrial II (TEC62(07))

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

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

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

El sistema de evaluación, valorará la adquisición de las competencias, debiendo en todo caso demostrar las mismas de manera conjunta en un proceso de evaluación continua e introducción de capacidades y habilidades a lo largo del curso de manera creciente.

Criterios de evaluación
Exámenes escritos de conocimientos generales y resolución de problemas:30% Trabajos prácticos dirigidos: 30% Tutorías personalizadas: 10% Destrezas en el laboratorio: 30%
Instrumentos de evaluación
Exámenes escritos y resolución de problemas Trabajos prácticos dirigidos Tutorías y preparación de las mismas Actividades online: cuestionarios y actividades propuestas Destrezas: trabajo en grupo, liderazgo, implicación en las actividades de grupo.
Recomendaciones para la evaluación.
Se darán a conocer los criterios de valoración en cada caso
Recomendaciones para la recuperación.
Se emitirán en cada caso en función de los resultados obtenidos en la evaluación continua.

## BASES DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105813	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	1º semestre
Área	Producción Vegetal				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARGARITA MORÁN MARTÍN	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	PRODUCCIÓN VEGETAL		
Centro	E.P. SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	Campus Viriato, Edificio E.U. de Magisterio, 2ª planta-261		
Horario de tutorías	Lunes, martes y jueves de 12:00 a 14:00 horas		
URL Web			
E-mail	gari@usal.es	Teléfono	980545000 - ext. 3648

Profesor Colaborador	FRCO. JAVIER BRAGADO GONZALEZ	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	PRODUCCION VEGETAL		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	Campus Viriato, Edificio E.U. de Magisterio, 2ª planta-261		
Horario de tutorías	Martes de 17:00 a 19:00 horas		
URL Web			
E-mail	jbragado@usal.es	Teléfono	980545000, ext. 3648

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

## Bloque formativo al que pertenece la materia

Es importante conocer el Bloque formativo al que pertenece esta asignatura y la relación que existe con otras del plan de estudio ya que los planes del EEES tienden hacia una enseñanza integrada.

La asignatura "Bases de la Producción Vegetal" es una disciplina central en la agronomía, que pertenece al Módulo Común a la Rama Agrícola y a la Materia Bases y Tecnología de la Producción Vegetal.

Esta materia pretende proporcionar las herramientas básicas para la identificación y caracterización de especies vegetales y para comprender la importancia de la producción vegetal en nuestras condiciones ambientales y socioeconómicas, así como la influencia de los diversos factores tanto ambientales como de manejo, en el desarrollo y la producción de los cultivos, incorporando las técnicas de protección y de explotación utilizadas en la agricultura para la obtención de productos de origen vegetal, que sirven de materias primas a las industrias agrarias y alimentarias. Así mismo se incluyen las bases y técnicas de la biotecnología agrícola utilizadas para la selección y mejora de especies vegetales.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Como asignatura de la Materia "Bases y Tecnología de la Producción Vegetal" proporciona las bases científico-técnicas necesarias para la comprensión de las características morfológicas y fisiológicas de las plantas cultivadas que sirven para su determinación y clasificación taxonómica, las bases de la producción agraria y los fundamentos de la mejora vegetal.

Está inter-relacionada con otras asignaturas del Grado principalmente con la *Tecnología de la Producción Vegetal* que se refiere a los sistemas de producción y explotación de plantas y que se imparte en el 2º semestre del 2º curso, con la *Geología y Climatología*, para comprender el efecto de los elementos del suelo y del clima (medio abiótico) sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas, así como el consumo de agua de los cultivos, además la Climatología influye en la producción agrícola, en la resistencia de los cultivos a los estrés abióticos y determina los sistemas de protección de cultivos que hay que implementar en condiciones adversas. También se relaciona con la *Biología Vegetal y Animal* que permite entender el funcionamiento del organismo vegetal a través del conocimiento de la citología, morfología, fisiología y genética de los vegetales lo que facilitará la comprensión de la clasificación de los vegetales, los fundamentos de la producción vegetal y la mejora vegetal.

Por su carácter científico, se relaciona con las *Matemáticas* que permiten obtener al alumno nociones de cálculo y estadística, para la resolución de casos prácticos asociados a la asignatura, así como para el análisis de los resultados obtenidos en el seguimiento de cultivos. Con la *Física*, que aporta conocimientos sobre las leyes que rigen los intercambios de energía que tienen lugar en los sistemas agrícolas. Con la *Química*: que aporta conocimientos de nomenclatura, formulación y expresión de concentraciones, para el estudio y valoración de las reacciones químicas del suelo que influyen en la nutrición de los vegetales.

Es importante la relación de esta asignatura con las optativas de *Agricultura y Producción Ecológica*, *Invernaderos y Cultivos hortofrutícolas*, *Viticultura y Cultivos Industriales y Energéticos*. En ellas se describen las principales características de los cultivos (fenología, adaptación a diferentes condiciones ambientales, contenido en pigmentos, ácidos grasos, azúcares, productividad, morfología, etc.), los principales sistemas de explotación y producción y las características de cada especie y variedad.

## Perfil profesional

- CONTROL DE MATERIAS PRIMAS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA.
- INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN Y SELECCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA
- INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS
- BIOTECNOLOGÍA Y MEJORA GENÉTICA VEGETAL

### 3.- Recomendaciones previas

Se requiere haber superado las asignaturas de:

- Biología Vegetal y Animal.
- Geología y Climatología.

Será obligatorio el trabajo práctico y la entrega de informes, resúmenes o comentarios de cada bloque que solicite el profesor.

Será necesario el manejo de procesadores de texto a nivel de usuario.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### Objetivos Generales:

Se espera que el estudiante:

- Conozca los caracteres morfológicos y fisiológicos que sirve para describir y clasificar las principales especies cultivadas, su interés agronómico y las materias primas que se obtienen de los mismos.
- Aprenda las bases científicas de la producción agrícola.
- Conozca los fundamentos de la biotecnología vegetal y su aplicación en la obtención de nuevas variedades, conservación de germoplasma y cultivos "in Vitro".

#### Objetivos Específicos

Se espera que el estudiante:

- Conozca los principales grupos taxonómicos utilizados en la producción agrícola y sea capaz de de identificarlos por sus caracteres morfológicos.
- Conozca el aprovechamiento agrícola de las principales especies vegetales cultivadas.
- Sea capaz de identificar los factores que intervienen en la producción vegetal, conozca la relación de los cultivos con su medio ambiente y la respuesta de los cultivos a las situaciones adversas.
- Desarrolle estrategias de cálculo para la implantación de sistemas de defensa antihelada
- Conozca los principios básicos de la producción agrícola.
- Conozca los procedimientos para crear variabilidad genética en plantas (sea de forma natural por medio de cruzamientos o artificial por medio de mutaciones, poliploidía e ingeniería genética).
- Analice los procedimientos de selección de plantas.
- Conozca el último gran avance en mejora vegetal que es la ingeniería genética, estudiando las ventajas y posibles peligros de los productos a que da lugar (las plantas transgénicas).
- Identificar y seleccionar información científica relevante, procedente de distintas fuentes.
- En el caso de la información de Internet se debe aprender a ser críticos ya que la mayoría de esa información se libera sin ningún tipo de control por parte de un referee (revisor) o una peer review (revisión por pares).
- Aprender a trabajar en parejas o en grupos, buscando y compartiendo información, aportando y criticando ideas.
- Aprender a realizar una presentación y comunicarla oralmente.
- Valorar la investigación científica como vía para solucionar un problema que presente un cultivo.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS****BLOQUE I: BOTÁNICA AGRÍCOLA**

**TEMA 1.** Morfología, estructura y organización vegetativa de las plantas con semillas.

**TEMA 2.** Gimnospermas. Caracteres, ciclo biológico y clasificación.

**TEMA 3:** Angiospermas: dicotiledóneas y monocotiledóneas. Origen, morfología, ciclo biológico, taxonomía, distribución, utilidad y ecología de las plantas de interés agrícola.

**BLOQUE II: FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL**

**TEMA 4.** Factores del clima que intervienen en la producción vegetal: Radiación, temperaturas, vientos, lluvias, nieve y granizo.

**TEMA 5.** Sistemas de defensa antiheladas y protección contra el viento.

- Tipos de heladas.
- Efecto de las heladas en los cultivos.
- Sistemas de defensa activa y pasiva.
- Los cortavientos

**TEMA 6.** El sistema suelo-planta-atmósfera. Evapotranspiración y necesidades hídricas de los cultivos.

**TEMA 7:** Reparto de asimilados y elaboración del rendimiento. Fases del crecimiento y desarrollo de los cultivos.

**BLOQUE III: FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA Y MEJORA VEGETAL**

**TEMA 8.** Técnicas especiales usadas en mejora vegetal. Bases de la ingeniería genética de plantas. La Biotecnología agrícola: usos y aplicaciones. Organismos Modificados Genéticamente. Obtención de plantas transgénicas. Principios del cultivo "in Vitro" de células y tejidos vegetales. Técnicas de propagación de especies vegetales mediante cultivo "In vitro". Factores que afectan la producción de plantas por micropropagación.- Variación genética quimérica y epigenética en las plantas durante la micropropagación.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS:****Prácticas de laboratorio:**

**Practica de laboratorio 1: Morfología aparato vegetativo:** Reconocimiento de órganos vegetativos sobre diverso material a fin de que se familiarice con ellos.

**Practica de laboratorio 2: Morfología aparato reproductor:** Reconocimiento de órganos reproductivos sobre diverso material a fin de que se familiarice con ellos.

**Práctica de laboratorio 3: Uso de claves para determinación de plantas.**

Determinación de especies vegetales y repaso de los temas de sistemática, morfología y reproducción.

**Practica de laboratorio 4: Estudio de la fenología de cultivos herbáceos y leñosos:** Reconocimiento de las características morfológicas que sirven para determinar las distintas fases de crecimiento de cultivos herbáceos y leñosos

**Prácticas de aula**

Práctica de aula 1: Cálculo de sistemas de defensa contra heladas

Práctica de aula 2: Cálculo de la Evapotranspiración

**Prácticas de campo:**

Visita a explotaciones de la zona para conocer las especies cultivadas

**6.- Competencias a adquirir**

## Específicas

De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para la Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria las competencias específicas a adquirir son:

- CC1.** Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de la identificación y caracterización de especies vegetales  
**CC2.** Capacidad para comprender, conocer y utilizar las bases de la producción vegetal  
**CC4.** Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de las aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola.  
**CC9.** Capacidad para la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.  
**CC10.** Capacidad para utilizar la transferencia de tecnología, y entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.

## Transversales

- CT1: Capacidad de análisis y síntesis (Se entrena de forma intensa)  
 CT2: Capacidad de organizar y planificar (Se entrena de forma intensa)  
 CT3: Comunicación escrita en la lengua nativa (Se entrena de forma moderada)  
 CT4: Comunicación oral en la lengua nativa (Se entrena de forma intensa)  
 CT5: Trabajo en equipo (Se entrena de forma intensa)  
 CT6: Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes (Se entrena de forma intensa)  
 CT7: Habilidades elementales en informática (Se entrena de forma moderada)  
 CT8: Resolución de problemas (Se entrena de forma intensa)  
 CT9: Toma de decisiones (Se entrena de forma moderada)  
 CT10: Capacidad de crítica y autocrítica (Se entrena de forma moderada)  
 CT11: Habilidades en las relaciones interpersonales (Se entrena de forma moderada)  
 CT12: Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario (Se entrena de forma moderada)  
 CT13: Compromiso ético (Se entrena débilmente)  
 CT14: Capacidad para aplicar la teoría a la práctica (Se entrena de forma moderada)  
 CT15: Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental (Se entrena de forma intensa)  
 CT16: Habilidad para trabajar de forma autónoma (Se entrena de forma moderada)

**7.- Metodologías**

Según el CATÁLOGO DE METODOLOGÍAS DOCENTES elaborado por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Salamanca las metodologías que se seguirán son:

1. Actividades Teóricas (dirigidas por el profesor):
  - 1.1. Sesiones magistrales
2. Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor):
  - 2.1. Prácticas en el aula (seminarios de resolución de casos prácticos)
  - 2.2. Prácticas de laboratorio
  - 2.3. Prácticas de campo

3.	Actividades personalizadas:
3.1.	Tutorías
3.2.	Actividades de seguimiento on-line
4.	Actividades prácticas autónomas:
4.1.	Preparación de trabajos
4.2.	Resolución de problemas
5.	Pruebas de evaluación:
5.1.	Pruebas objetivas de preguntas cortas y resolución de casos prácticos
	<u>Sesiones magistrales de teoría y clases prácticas de aula</u>
	El programa teórico y práctico se desarrollará combinando la metodología de exposición oral, con actividades de dinámica grupal, apoyándonos en distintos métodos audiovisuales, proyecciones, transparencias, diapositivas, etc.
	Competencias que desarrolla:
	Cognitivas (Saber): Bases de la producción vegetal.
	<u>Prácticas de campo</u>
	Se realizarán distintas visitas a lo largo del curso. Durante las clases se propondrá la asistencia voluntaria y la participación activa en las jornadas, seminarios y ferias sobre jardinería y paisajismo más importantes.
	Competencias que desarrolla
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitivas (Saber): Bases de la Producción Vegetal.</li> <li>• Actitudinales (Ser): coordinación con otros, cooperación, participación, capacidad para aplicar los conocimientos sobre botánica agrícola, producción vegetal y biotecnología agrícola a la práctica.</li> </ul>
	<u>Tutorías colectivas de contenido programado</u>
	Competencias que desarrolla
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitivas (Saber): Bases de la Producción Vegetal.</li> <li>• Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer): capacidad de comunicarse y transmitir oralmente y por escrito usando terminología y técnicas adecuadas.</li> <li>• Actitudinales (Ser): coordinación con otros, cooperación, participación, capacidad para aplicar los conocimientos sobre botánica agrícola, producción vegetal y biotecnología agrícola a la práctica.</li> </ul>

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	30		30	60
Prácticas	- En aula	10	15	25
	- En el laboratorio	4	4	8
	- En aula de informática			
	- De campo	2	2	4
	- De visualización (visu)	8		15

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías*	6 h/semanas			
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			26	26
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
TOTAL	<b>62</b>		<b>92</b>	<b>154</b>

\*Horas semanales para atender al alumno y resolver las dudas que pudiera tener

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BESNIER, F. 1989. **Semillas. Biología y Tecnología**. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.  
 CRONQUIST, A. 1982. **Introducción a la Botánica**. Ed. CECSA.  
 CUBERO, S.I. (2003). **Introducción a la Mejora Genética Vegetal**. Ed. Mundi-prensa, Madrid  
 DÍAZ GONZÁLEZ, T.E. & COL. 2004. **Curso de Botánica**. Ed. TRAE S. L.  
 DIVICENZO, M.V. 1989. **Frutos de la Tierra**. Ed. Grijalbo.  
 ESAU, K. 1982. **Anatomía de las Plantas con Semillas**. Ed. Hemisferio Sur.  
 FAHN, A. 1985. **Anatomía vegetal**. 3ª. ed. Ediciones Pirámide. Madrid.  
 FITA FERNÁNDEZ Y OTROS (2008). **Genética y Mejora Vegetal**. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.  
 FLOREZ SERRANO, J. (2009). **Agricultura Ecológica. Manual y Guía Didáctica**. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.  
 FONT QUER, P. 2000. **Diccionario de Botánica**. Ed. Peninsular S.A.  
 FONT QUER, P. 1982. **Iniciación a la Botánica. Morfología Externa**. Ed. Fontalba.  
 GARDNER, F.P.; PEARCE, R.B. AND MITCHELL R.L. 1985. **Physiology of Crop Plants**. Iowa State University Press: Ames.  
 GÓMEZ MANZANEQUE, F. & OTROS. 2005. **Botánica sistemática. Botánica, Dendrología y Geobotánica**. Ed. Conde del Valle  
 SALA IZCO J, BARRENO E. y al. 2004. **Botánica**. 2ª Edición Ed. McGraw-Hill-Interamericana.  
 LOOMIS, R.S.; CONNOR, D.J. 1992. **Crop ecology. Productivity and management in agricultural systems**. Cambridge University Press.  
 MARTÍN DE SANTA OLALLA, F& DE JUAN, J. (eds) 1993. **Agronomía del Riego**. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.  
 MURRAY W. NABORS. 2007. **Introducción a la Botánica**. Ed. Pearson.  
 N.T. Gill y K.C. Vear. 1965. **Botánica Agrícola**. Ed Acribia  
 RUTISHAUSER, A. 1987. **Introducción a la Embriología y Biología de la Reproducción de las Angiospermas**. Ed. Hemisferio sur  
 STRASBURGER. 2004. **Tratado de Botánica**. 8ª. Ed. Omega. Barcelona.  
 VILLALOBOS, F.J., MATEOS, L., ORGAZ, F. Y FERERES, E. (2002). **Fitotecnica: Bases y tecnologías de la producción agrícola**. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

## Bibliografía de Prácticas:

CASTROVIEJO et Al. 1986-2010. **Flora Ibérica**. Real Jardín Botánico. CSIC.

DEVESA, J. A. 1995. **Vegetación y Flora de Extremadura**. Ed. Universitat.

GEORGES DE LAYENS, GASTON BONNIER. 1997. **Claves para la Determinación de las Plantas Vasculares**. Ed. Omega.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...\**

<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/igvegetal-1.html>

<http://www.xtec.es/~jcarrasc/transgenicas.htm>

<http://www.euita.upv.es/variados/biologia/>

<http://www.agbioworld.org/biotech-info/articles/spanish/ensayo.html>

<http://www.unex.es/botanica/>

[http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/thome/alphabetical\\_list.html](http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/thome/alphabetical_list.html)

<http://www.programanthos.org>

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

<http://www.rjb.csic.es/floraiberica/>

<http://www.uam.es/otros/consveg/legislacion.html>

<http://www.biologia.edu.ar/botanica/>

<http://botit.botany.wisc.edu/>

<http://bcs.whfreeman.com/raven7e/>

<http://www.hcs.ohio-state.edu/hcs300/>

[http://www.ibiblio.org/pfaf/D\\_search.html](http://www.ibiblio.org/pfaf/D_search.html)

<http://www.botanical.com/botanica/mgmh/mgmh.html>

<http://www.euita.upv.es/variados/biologia/programa.htm>

<http://www.bi.ku.dk/tavler/default.asp>

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

<http://web.uniovi.es/bos/Asignaturas/Botanica/9.htm>

<http://aggie-horticulture.tamu.edu/syllabi/201h/ediblebotany/index.html>

<http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/indexa.htm>

<http://www.terra.es/personal6/dirkdigler/index.htm>

[http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/thome/Alphabetical\\_list.html](http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/thome/Alphabetical_list.html)

<http://www.portagrano.net/buscar/>

## Otros recursos.

[http://www.natureduca.com/botan\\_indice.php](http://www.natureduca.com/botan_indice.php)

<http://www.biologia.buap.mx/sistematicaVegetal.pdf>

<http://www.fbioyf.unr.edu.ar/textos/botanica/botanicasist.pdf>

<http://www.ipni.org/index.html>

<http://www.unf.edu.ar/frn/Documents/MatCatedra/Zootecnia/Biologia/sistematica.pdf>

<http://www.monografias.com/trabajos31/histologia-vegetal/histologia-vegetal.shtml>

<http://www.ciens.ucv.ve:8080/generador/sites/labbiolvegetal/archivos/Morfologia%20de%20tallo%20y%20raiz%202007.pdf>

<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/ibc99/botanica/botanica/espermat.htm>

<http://www.unex.es/polen/LHB/index.htm>  
<http://farmapuntos.wikispaces.com/file/view/Bot.Farm.+PR%C3%81CTICAS+ESPERMATOFITOS.pdf>  
<http://www.ite.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2000/frutos/index.html>  
[http://www.dipbot.unict.it/sistemica\\_es/Index0.html](http://www.dipbot.unict.it/sistemica_es/Index0.html)  
<http://www.correodelmaestro.com/antiores/2001/mayo/mundoplanoptopt.htm>  
[http://www.euita.upv.es/varioblogia/web\\_frutos/Concepto%20y%20tipos.htm](http://www.euita.upv.es/varioblogia/web_frutos/Concepto%20y%20tipos.htm)  
<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/146/htm/vidayob.htm>  
<http://www.semilla.cyta.com.ar/caracterisitas/caracteristicas.htm>  
<http://virtual.ujaen.es/atlas/>

## 10.- Evaluación

La evaluación será continua y la calificación global de la asignatura se calculará de acuerdo con las notas obtenidas en cada una de las partes de que consta la asignatura, teniendo en cuenta los exámenes teóricos y prácticos realizados así como las actividades programadas a lo largo del curso, siendo necesario liberar cada parte para superar la asignatura. No podrá faltar ninguna prueba (teórica o práctica) para superar la asignatura por el procedimiento evaluación continua.

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la asignatura se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, incluidos los exámenes escritos de los contenidos teóricos y prácticos del programa.

### Criterios de evaluación

- El reconocimiento de las especies botánicas más frecuentes en el ámbito de la ingeniería agrícola así como sus características principales y su utilidad
- La adquisición de soltura y fluidez para exponer e interpretar los temas expuestos en las clases teóricas sobre una base científica.
- La aptitud para trabajar y aprender de forma autónoma.
- El esfuerzo por recopilar, analizar, sintetizar, gestionar y comunicar (en forma escrita y oral) la información sobre la botánica agrícola, las bases de la producción vegetal y la biotecnología aplicada a la agricultura.
- La capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y laboratorio con los conocimientos teóricos
- La adquisición de soltura y fluidez para exponer e interpretar un tema botánico sobre una base científica
- La correcta aplicación de los conocimientos de las bases de la producción vegetal, la botánica y la biotecnología a la gestión y resolución de problemas en el ámbito agrícola

### Instrumentos de evaluación

#### EVALUACIÓN CONTINUA:

Se valorará de forma continua el aprendizaje de los alumnos mediante:

- 3 pruebas obligatorias de contenidos teóricos eliminatorias (una por cada módulo)
- 1 examen de contenidos prácticos
- 1 Trabajo obligatorio
- La asistencia y participación en las actividades lectivas programadas

**Pruebas obligatorias de contenidos teóricos:** consistirán en una serie de preguntas de respuestas cortas sobre los contenidos teóricos de cada bloque temático

El peso relativo de las pruebas teóricas de evaluación continua será del 50% de la calificación final (equivalente a la nota de teoría NT). Estas pruebas eliminan materia con notas iguales o superiores a 5.

**Examen práctico:**

Se realizará al final del semestre (una vez concluidas las actividades prácticas) y consistirá en un examen de reconocimiento de 10 taxones de los estudiados en las clases prácticas.

Esta prueba práctica liberará materia con nota igual o superior a 5. Su peso en la calificación final será del 20%

La participación activa en las actividades prácticas obligatorias se valorará de forma positiva con un coeficiente de asistencia a prácticas (CAP) hasta 1 punto si se asiste al 90% de las actividades prácticas programadas, y de 0 puntos si la participación es inferior.

**Trabajo práctico obligatorio:**

El trabajo práctico es obligatorio para superar la asignatura. Su peso relativo en la evaluación final es del 30%. Se valorará la calidad del trabajo, los resultados obtenidos, la memoria presentada. No se superará el trabajo con notas inferiores a 5.

**CALIFICACIÓN FINAL**

La calificación final (CF) se calculará ponderando la nota de las pruebas teóricas (NT), de las pruebas prácticas (NP) y del trabajo (T):

$$CF = 0,5NT + 0,2NP \cdot CAP + 0,3T$$

**PRUEBA DE RECUPERACIÓN:**

Es una prueba FINAL que se celebrará en la fecha señalada en el calendario académico. No es obligatoria para los alumnos que hayan superado la evaluación continua aunque podrán presentarse a ella si desean subir nota.

Se dividirá en tres partes que han de superarse independientemente, alcanzando en cada una de ellas al menos 5 puntos para aplicar los correspondientes porcentajes en la nota final. Los porcentajes aplicables son:

Examen teórico (50%)

Examen práctico (20%)

Trabajo (30%)

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda a los alumnos realizar un estudio razonado de la asignatura de forma que esta se repase con una visión global de la misma y no como temas y preguntas aislados. Es evidente que memorizar es también necesario, pero un estudio meramente memorístico de un temario tan amplio y variado suele dar lugar a confusiones y mezclas de conceptos. Por lo tanto, primero hay que comprender el proceso (o el equipo) en cuestión y luego memorizarlo, no sólo hacer lo segundo.

En lo que se refiere al examen, es imprescindible leer las preguntas con tranquilidad y atención. Es algo obvio, pero muchas veces no se hace. También lo es contestar a lo que se pregunta y no contar cosas que puedan tener alguna relación, únicamente por rellenar el espacio. Muchas veces conduce a respuestas que cuando menos manifiestan una falta de conocimientos, y en muchas ocasiones, muestran errores en conceptos básicos, lo cual repercute en la nota final.

Todos los temas del programa son importantes. Aquéllos que podían ser más superfluos ya han sido eliminados, dada la amplitud y variedad del temario y las horas disponibles. Pueden existir dentro de cada tema conceptos básicos, que es indispensable conocer y comprender, y otros aspectos más accesorios. Tanto unos como otros se habrán definido en las clases teóricas. En el examen existirán preguntas sobre ambos tipos de conceptos, pero es indispensable conocer los básicos para superar el examen.

**Recomendaciones para la recuperación**

Principalmente en lo relativo a la parte práctica, sería conveniente retomar los problemas y cuestiones propuestos y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar.

## BASES Y TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105817	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Producción Animal				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=4250">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=4250</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Emilio Yanes García	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Producción Animal		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	104 Aulario		
Horario de tutorías	Martes de 16.00 a 17:00 y de 19:00 a 20:00. Miércoles de 16:00 a 17:00. Jueves de 16:00 a 17:00 y de 18:00 a 20:00		
URL Web			
E-mail	jey@usal.es	Teléfono	980 545 000

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al bloque formativo de "Materias tecnológicas aplicadas", integradas por un conjunto de asignaturas vinculadas: en general, un listado enunciativo, no limitativo de las mismas incluiría conocimientos de ingeniería aplicada a la producción agrícola y ganadera, de tecnologías relacionadas con el medio o de la tecnología en la industria agroalimentaria.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Aportar conocimiento sobre los conceptos, procedimientos y sistemas utilizados en las producciones animales, así como contribuir al desarrollo y complementación de otras materias de la titulación: bromatología, producción vegetal, instalaciones ganaderas y otras.
Contenidos formativos: nutrición, higiene y sistemas de producción animal; biotecnología y mejora animal; productos animales.

**Perfil profesional**

El interés de la materia para la profesión está dedicado a la gestión integral y sostenible de los procesos de producción animal. Engloba los conocimientos y competencias relativos al empleo básico de técnicas y metodologías zootécnicas, así como el manejo de explotaciones de animales.

Sus perfiles ocupacionales se hallan en ingeniero en industria agroalimentaria, dirección técnica de explotaciones de animales e ingeniería y tecnología del medio rural.

**3.- Recomendaciones previas**

Para cursar la asignatura es recomendable, como requisito previo, que el alumno haya alcanzado unos conocimientos mínimos sobre Biología.

**4.- Objetivos de la asignatura****I. Objetivos generales**

Estudio y conocimiento de las bases y técnicas utilizadas en Producción Animal.

**II. Objetivos específicos**

Estudiar las materias primas animales que se obtienen de las principales especies y razas animales y su aprovechamiento en las industrias agroalimentarias.

Enseñar la implicación en la seguridad alimentaria y en el concepto de trazabilidad.

Enseñar los fundamentos o las bases de la mejora animal y las posibilidades de su aplicación práctica.

Enseñar el funcionamiento de las instalaciones en las explotaciones ganaderas.

**5.- Contenidos****A.- Contenidos teóricos**

- Tema 1. ZOOTECNIA Y PRODUCCIÓN ANIMAL.- La domesticación animal: causas, procesos y transformaciones. Conceptos de Zootecnia y Producción animal. Objetivos e importancia. Inconvenientes. Bases de la Producción Animal: factores condicionantes. Animales y Producción Animal.
- Tema 2. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN ANIMAL.- Sistema de explotación y régimen de estabulación. Explotación extensiva. Explotación intensiva. Ventajas e inconvenientes. Situación actual.
- Tema 3. CRECIMIENTO Y DESARROLLO.- Crecimiento. Desarrollo. Engrasamiento. Factores que condicionan los procesos de crecimiento y desarrollo.
- Tema 4. BASES FISIOLÓGICAS DE LA REPRODUCCIÓN.- Control neuroendócrino de la función reproductora. Reproducción en la hembra. Reproducción en el macho. Factores que afectan a la reproducción. Reproducción de las aves.
- Tema 5. TECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN.- Índices y eficiencia reproductiva. Prácticas zootécnicas para mejorar la eficiencia reproductiva.
- Tema 6. LACTACIÓN Y ORDEÑO.- Naturaleza y composición de la leche. Morfología y estructura interna de la mama. Mecanismo de la lactación. Curva de lactación. Factores de variación de la producción de leche. Ordeño mecánico. Centros de ordeño. Rutinas de ordeño. Condiciones higiénicas y sanitarias de producción y comercialización de leche cruda.

- Tema 7. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL.- Conceptos. Composición química de los alimentos. El aparato digestivo: particularidades en monogástricos y poligástricos. Metabolismo. Valor nutritivo de los alimentos: digestibilidad, valor energético y valor proteico.
- Tema 8. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL (Cont.).- Clases de alimentos. Los subproductos en la alimentación animal. Acondicionamiento de los alimentos. Racionamiento animal. Alimentación de los rumiantes y monogástricos. Pastos y forrajes. Ordenación del pastoreo. Lactancia artificial.
- Tema 9. PRODUCCIÓN DE BOVINO DE LECHE.- El subsector bovino de leche. La base animal. Ciclo productivo. Sistemas de explotación. Alojamiento e instalaciones. Mejora genética.
- Tema 10. PRODUCCIÓN DE BOVINO DE CARNE.- El subsector bovino de carne. La base animal. Sistemas de explotación. Tipos comerciales. Alojamiento. Mejora de la producción sobre la base animal.
- Tema 11. PRODUCCIÓN DE OVINO.- El subsector ovino. La base animal. Reproducción. Sistemas de producción. Tipos comerciales de producción de carne. Producción de lana. Sistemas de explotación en España. Alojamiento e instalaciones. Mejora de la producción sobre la base animal.
- Tema 12. PRODUCCIÓN DE CAPRINO.- El subsector caprino. La base animal. Ciclo productivo y sistemas de producción. Sistemas de explotación en España. Alojamiento e instalaciones. Mejora genética de la base animal.
- Tema 13. PRODUCCIÓN PORCINA.- El subsector porcino. Sistemas de explotación. I.- El sistema de explotación intensiva. Base animal y mejora genética. Ciclo reproductivo. Ciclos productivos. Manejo por lotes. Alojamiento e instalaciones. Ordenación zootécnica. Estructura organizativa. II.- El sistema de explotación extensiva en España. La base animal. Ciclo productivo. Alojamiento e instalaciones. Ordenación de las explotaciones porcinas extensivas. Norma de calidad para productos del cerdo ibérico.
- Tema 14. PRODUCCIÓN AVÍCOLA CLÁSICA.- Conceptos sobre avicultura. I.- Producción del pollo de carne (broiler). El subsector del pollo de carne. La base animal. Alojamiento e instalaciones. Condiciones ambientales. Ciclo productivo. Ordenación de las explotaciones avícolas de carne. II.- La avicultura de puesta. El subsector de la avicultura de puesta. La base animal. Alojamiento e instalaciones. Condiciones ambientales. Ciclo productivo y manejo. Clasificación y marcado de huevos. Ordenación zootécnica de las explotaciones de producción de huevos.
- Tema 15. PRODUCCIÓN EQUINA.- El subsector equino. La base animal. Sistemas de explotación. Ciclos productivos. Alojamiento e instalaciones. Ordenación zootécnica.
- Tema 16. PRODUCCIÓN CUNÍCOLA.- El subsector cunícola. La base animal. Alojamiento e instalaciones. Ciclo productivo y manejo. Ordenación zootécnica de las explotaciones cunícolas.
- Tema 17. PRODUCCIÓN APÍCOLA.- El subsector apícola. La base animal. Alojamiento, instalaciones y utillaje. Sistemas de explotación. Manejo del colmenar. Productos de la colmena. Ordenación zootécnica.
- Tema 18. PRODUCCIÓN DE TRUCHA.- El subsector de la producción de trucha. La base animal. Instalaciones. Ciclo productivo y manejo. Planificación de la productividad. Productos de comercialización.
- Tema 19. PRODUCCIONES ANIMALES ALTERNATIVAS.- Caracterización. Principales tipos y especies utilizadas como alternativa. Sistemas de producción.
- Tema 20. SANIDAD Y PRODUCCIÓN ANIMAL.- Salud y enfermedad. Sanidad Animal. La trazabilidad en las explotaciones animales. Bioseguridad en las explotaciones. Programas sanitarios. Programas oficiales de control y erradicación de enfermedades. Programas oficiales en alimentación animal. Bienestar animal.

**B.- Contenidos prácticos**

- Práctica de campo 1: salida a explotación de bovino de producción de leche.
- Práctica de campo 2: salida a explotación de ovino de producción de leche.
- Práctica de campo 3: salida a explotación intensiva de porcino en ciclo cerrado.

- Práctica de campo 4: salida a explotación cunícola intensiva.
- Práctica de campo 5: salida a explotación de bovino de producción de carne en ciclo cerrado.
- Práctica de campo 6: visita a centro de selección y mejora genética de ovino y caprino.
- Prácticas de aula: presentaciones sobre especies, razas de animales, elementos de Producción Animal y búsqueda de información en la materia a través de INTERNET.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

CB1. Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito de la producción animal en la ingeniería.

### Específicas

Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:

CE1.Las bases de la producción animal y de las instalaciones ganaderas.

CE2.Las producciones animales que se obtienen en las principales especies y razas animales utilizadas en producción animal y sus ciclos productivos.

CE3.Las aplicaciones de biotecnología en la ingeniería de la producción animal.

CE4.Las bases de la alimentación, nutrición y racionamiento animal, así como el aprovechamiento de subproductos agroindustriales en alimentación animal.

CE5.Las bases de la mejora animal y las posibilidades de aplicación práctica.

CE6.Las bases del diseño de los alojamientos, instalaciones y equipamientos empleados en la producción animal.

CE7.Las bases de la ordenación de explotaciones según especies y producciones.

CE8.Las características que determinan las distintas producciones animales, sus producciones y la importancia que tienen para su utilización por la especie humana.

CE9.Las bases de la sanidad animal, la trazabilidad y su repercusión en la producción animal, así como los controles que se realizan.

CE10.Las bases del bienestar animal en las explotaciones de animales y en el transporte.

### Transversales

Los alumnos deberán ser capaces de:

CT1. Elaborar y defender con argumentos cuestiones relacionadas con las bases de la producción animal.

CT2. Reunir e interpretar datos relevantes en el ámbito de la producción animal para emitir juicios.

CT3. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones sobre la materia.

## 7.- Metodologías docentes

La metodología utilizada en la enseñanza-aprendizaje se halla diversificada a través de:

MD1. Actividades introductorias que se hallan dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

MD2. Actividades teóricas en base a sesiones magistrales con exposición de los contenidos de la asignatura.

MD3. Actividades prácticas guiadas: prácticas de campo con salidas a explotaciones de animales, prácticas externas con visita a centro de selección y mejora genética animal y prácticas de aula con ejercicios de identificación visual de objetos.

MD4. Atención personalizada en base a tutorías (tiempo para atender y resolver dudas a los alumnos) y actividades de seguimiento on line, a través de las TIC, con debates sobre temas relacionados con el ámbito académico.

MD5. Pruebas de evaluación basadas en pruebas objetivas de tipo test (preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta) y pruebas objetivas de preguntas cortas (preguntas sobre un aspecto concreto).

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		39		54	93
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	15		3	18
	- De visualización (visu)	2			2
Seminarios		3		3	6
Exposiciones y debates					
Tutorías		1		2	3
Actividades de seguimiento online			15		15
Preparación de trabajos			2	5	7
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3	3		6
<b>TOTAL</b>		<b>63</b>	<b>20</b>	<b>67</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Blanco Cachafeiro, C. *La trucha*. Mundi Prensa, 1995.
- Buxadé Carbó, C. (Coor.). *Zootécnia. Bases de la Producción Animal. Tomos I-XIII*. Mundi-Prensa, 1995 y sigtes.
- Hernández, J. M. *Manual de nutrición y alimentación del ganado*. I.R.Y.D.A. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1995.
- Herranz y Hernández, J. (Coord.). *Bienestar animal*. Editorial Agrícola Española, S.A. en coedición con el MAPA. Madrid, 2004.
- Jean-Prost, P. *Apicultura*. Mundi Prensa, 2001.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Plataforma STUDIUM. Se podrá encontrar múltiple información sobre la asignatura: guía, temario, presentaciones y apuntes, referencias con enlaces recomendados. Comunicaciones personalizadas.

10.- Evaluación	
Consideraciones Generales	
La cuantificación del nivel de conocimientos adquiridos por el alumno se verificará a través de las convocatorias establecidas en el curso académico mediante examen final escrito, teniendo en cuenta su evolución, las prácticas realizadas y el trabajo opcional entregado.	
Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber alcanzado el grado de conocimientos necesario sobre los conceptos, procedimientos y sistemas utilizados en la cría y producciones animales, tanto en clase como en campo.</li> <li>• La nota global de la asignatura se basará en el resultado del examen final, teniendo en cuenta el resto de los instrumentos de evaluación. No obstante, la entrega de un trabajo opcional podrá suponer hasta el 25% de la nota final de la asignatura, según su calificación.</li> <li>• El examen final consta de dos partes: preguntas tipo test y preguntas con respuestas de pequeño desarrollo. La nota global del examen resultará de aplicar la media de las calificaciones obtenidas, siempre que sobre 10 puntos se alcance una media de 4,0 puntos en la primera parte y 6,0 puntos en la segunda.</li> </ul>	
Instrumentos de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de examen final de la asignatura sobre los conocimientos y destrezas adquiridos tanto en la enseñanza teórica como práctica.</li> <li>• Grado de interés y participación activa del alumno durante el aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos.</li> <li>• Entrega de un trabajo opcional desarrollado por el alumno relacionado con el contenido teórico-práctico de la asignatura.</li> </ul>	
Recomendaciones para la evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia a clases magistrales.</li> <li>• Asistencia obligatoria a prácticas de campo y externa.</li> <li>• Consulta de recursos.</li> </ul>	
Recomendaciones para la recuperación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidir en los aspectos señalados por el profesor durante la revisión de exámenes y en tutoría.</li> </ul>	

## CONSTRUCCIONES Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105815	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL				
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.es">http://studium.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FELIX HERNÁNDEZ JUAN	Grupo / s	UNICO
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO POLITECNICO Nº 247		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	u1510@usal.es	Teléfono	923 294 500 / 3643

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia forma parte modulo 2 COMUN A LA RAMA AGRÍCOLA que está compuesto por once asignaturas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura tiene como papel fundamental la adquisición de los conocimientos básicos en resistencia de materiales y conocimiento y cálculo de estructuras sencillas.
Perfil profesional
Tiene un carácter obligatorio dentro de los conocimientos que debe tener el titulado en grado de agroalimentario, a fin de poder participar y desarrollar tareas a nivel de gabinete.

### 3.- Recomendaciones previas

Los requisitos previos o mínimos necesarios que debe tener el alumno para cursar la signatura de construcción cálculo de estructuras es dominio del álgebra y cálculo así como, física y expresión gráfica.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocimientos básicos de resistencia de materiales.  
 Conocimientos de materiales de construcción utilizados en la industria agroalimentaria.  
 Cálculos de estructuras metálicas.

### 5.- Contenidos

Tema 1º.- Introducción.  
 Tema 2º.- Tracción – Compresión.  
 Tema 3º.- Flexión – Tensiones – Deformaciones.  
 Tema 4º.- Pandeo.  
 Tema 5º.- Acciones en la edificación.  
 Tema 6º.- Vigas y sistemas triangulados.  
 Tema 7º.- Columnas y basas  
 Tema 8º.- Hormigones – composición- dosificación  
 Tema 9º.- Materiales de construcción en la industria agroalimentaria.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CC7.- Cálculo de estructuras  
 CC9.- Toma de decisiones mediante el uso de recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.  
 CC10.- Transferencia de tecnología.

Transversales

**T3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;**  
**T4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;**  
 T5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes****Actividades teóricas dirigidas por el profesor.**

Exposición de contenidos de la asignatura.

**Actividades prácticas dirigidas por el profesor.**

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

**Prácticas externas.**

Visitas a empresas, instituciones

**Tutorías.**

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	30		10	40
Prácticas	- En aula	20	10	30
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	36			36
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			24	24
Otras actividades, visitas a empresas	8		2	10
Exámenes	10			10
<b>TOTAL</b>	<b>104</b>		<b>46</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Rodríguez Avial, F. (1986) Resistencia de materiales. Ed. Noela.

Rodríguez Avial, F. (1999) Resistencia de materiales. Ed. Noela.

Rodríguez Avial, M. (1986) Problemas de elasticidad y resistencia de materiales. Ed. E.T.S.I.I. Cudós Samblancat, V. (1978). Cálculo de estructuras de acero. Ed. H: Blume Edidicones.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
Normativa CTE-DB-SE-A Tablas de perfiles Prontuario de ENSIDESA HEH. Instrucciones de hormigón estructural

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

En la evaluación de la signatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno haya adquirido durante las clases teóricas, reforzadas, por las clases prácticas. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de de las competencias específicas y transversales especificadas en apartados anteriores y que forman parte de los objetivos de esta asignatura.

### Criterios de evaluación

Las pruebas de evaluación escritas supondrán el 60% de la nota final, donde se evaluarán las actividades relacionadas con las clases teóricas y prácticas.

Los trabajos correctamente desarrollados supondrán un máximo del 20%

La asistencia, actitud y participación en todas las actividades presenciales supondrá un 20%

### Instrumentos de evaluación

Exámenes parciales.

Resolución de ejercicios propuestos y resueltos por el alumno en cada tema.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a clases.

Estudiar la asignatura de forma continua.

Resolución de dudas en tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación

Estudio de la materia con realización de prácticas propuestas durante el curso.

Asistir a las tutorías y clases extraordinarias que el profesor proponga.

## DIBUJO TÉCNICO

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105810	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Básico	Curso	2º	Periodicidad	1º semestre
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Hernández Ramos	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	248, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Martes: 11:00-14:00 Jueves: 11:00-14:00		
URL Web			
E-mail	pedrohde@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext.3622) 923.29.45.00 (Ext.3622)

Profesor Coordinador	Rubén Rodríguez Rodrigo	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Expresión Gráfica en la Ingeniería		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	256, Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Miércoles 19:00-21:00		
URL Web			
E-mail	rubenrodriguez@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (Ext.3622) 923.29.45.00 (Ext.3622)

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

## Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura se encuentra dentro del Módulo de Formación Básica, Materia de Expresión Gráfica junto con la asignatura de Geometría Descriptiva.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura se distingue por incluir un conjunto de conocimientos y métodos de carácter teórico y práctico-gráfico conducentes a la formación del alumnado en lo que a normalización y codificación de la información en formato gráfico se refiere; así como al estudio y utilización, de forma eficiente, de las aplicaciones de diseño asistido por ordenador y su intercambio con los profesionales cualificados. Por tanto está relacionada, directa o indirectamente, con todas las asignaturas del plan de estudios al servir como sistema de intercambio de información y documentación de los diferentes procesos industriales y constructivos. En particular tiene relación con las que tienen un marcado carácter tecnológico siendo muy marcada la vinculación con las asignaturas de Geometría Descriptiva, por formar parte de la misma Materia, y con la de Informática por ser de aplicación directa en el uso de los ordenadores personales

## Perfil profesional

Esta materia forma parte de los fundamentos necesarios para el ejercicio profesional del Ingeniero Agrícola en cualquier ámbito del ejercicio de su profesión. En este sentido, la asignatura proporciona los conocimientos básicos esenciales, para la representación de información gráfica empleando, para ello, tanto herramientas tradicionales como informáticas y, dentro de éstas últimas, tanto genéricas como específicas; sin olvidar las normas necesarias y de obligado cumplimiento que permiten, al ingeniero, el desarrollo productivo de su profesión.

**3.- Recomendaciones previas**

Tener aprobadas las asignaturas de Informática y Geometría Descriptiva de primer curso, así como estar en posesión de conocimientos y destrezas básicos en el uso de aplicaciones informáticas en los entornos de los sistemas operativos más extendidos (Windows, en cualquiera de sus versiones, Mac OS X, Linux, etc).

**4.- Objetivos de la asignatura**

Asumir que la normalización en el dibujo, de ingeniería, es una ventaja para la simplificación y unificación de criterios, en la interpretación de la documentación gráfica a manejar de forma habitual, dentro de los ámbitos de actuación de procesos en ingeniería.

Conocer y comprender los fundamentos del Dibujo Técnico y la Normalización, para su aplicación a la lectura e interpretación de diseños y como medio para la producción y comunicación de ideas y proyectos.

Aplicar los conocimientos geométricos que fundamentan el diseño industrial y el diseño asistido por computador.

Aprender a leer, interpretar y desarrollar correctamente planos, así como a expresar gráficamente las ideas, diseños y proyectos de forma precisa, clara, inequívoca y normalizada.

Dominar la lectura representaciones gráficas industriales como son las proyecciones.

Adquirir destreza en la resolución de problemas gráficos mediante croquizado, delineado o técnicas informáticas de CAD

Dotar al alumno de recursos para la generación de representaciones técnicas normalizadas mediante un sistema CAD 2D, de forma clara, ordenada y precisa.

Conocer y utilizar un programa de CAD 2D, de entre los más utilizados, para la elaboración de documentos técnicos en ingeniería.

**5.- Contenidos****BLOQUE I Normalización del Dibujo Técnico****Tema 1: Normalización:**

Criterios básicos de normalización; Fines y ventajas de la normalización.

Normas dedicadas al dibujo a desarrollar durante el curso.

Documentación técnica de productos. Vocabulario: Parte 1, UNE 1166-1:1996. Parte 2, UNE-EN-ISO 10209-2:1996.

Formatos: UNE-EN-ISO 5457

Escalas: UNE-EN-ISO 5455: 1996.

**Tema 2: Representaciones normalizadas (Norma UNE 1-032:1982):**

Denominación y disposición de vistas.

Sistemas para la disposición de vistas.

Líneas normalizadas: consideraciones en su utilización.

Convencionalismos en el dibujo técnico: vistas particulares; vistas locales; detalles; simetrías; líneas de trazos.

**Tema 3: Generalidades sobre acotación (Norma UNE 1-039:1994):**

Generalidades, clasificación y disposición de las cotas.

Elementos de acotación: Línea auxiliar de cota, línea de cota, línea de referencia, extremos de la línea de cota, indicación de origen y cifra de cota.

Métodos 1 y 2 de acotación.

Símbolos empleados en acotación.

Disposición e inscripción de las cotas: Acotación en serie, en paralelo, por coordenadas.

Indicaciones especiales. Acotación de piezas seccionadas

**Tema 4: Cortes, secciones y roturas (Norma 1-032:1982):**

Cortes y secciones.

Cortes totales. Medio corte. Corte girado. Cortes auxiliares. Cortes de detalle. Corte local o parcial.

Roturas.

Normas generales y otras consideraciones sobre cortes y secciones.

**Tema 5: Roscas y piezas roscadas (UNE-EN-ISO 6410-1 y 3:1996)**

Representación convencional.

Indicación y acotación de piezas roscadas.

Representaciones simplificadas.

**Tema 6: Del croquis al dibujo:**

Proceso de croquizado. Toma de dimensiones. Dibujo de definitivo. Consideraciones de interés sobre el dibujo industrial.

**BLOQUE II Diseño Asistido por Ordenador (CAD)****Tema 1**

Fundamentos de la imagen y del color. Formatos ráster y vectorial.

Descripción del entorno del programa

Unidades de trabajo y Límites del Dibujo. Coordenadas. Sistemas de Coordenadas

Gestión de archivos

Selección de comandos y entrada de datos

Configuración de opciones de utilización del programa

**Tema 2**

Órdenes de dibujo (I) y ayudas. Atributos de entidades

Línea. Punto. Círculo. Arco.

Referencia a objetos. Rejilla. Zoom. Encuadre

Grosor, color y tipo de línea. Propiedades

Órdenes de edición de entidades (I)

Borrado de objetos. Desplaza, Copia. Parte.

**Tema 3**

Órdenes de dibujo (II)

Línea Auxiliar. Rayo

Sombreados

Órdenes de edición de entidades (II)

Recortar. Alargar. Rotar. Girar. Escalar. Simetría. Acuerdos. Chaflán. Matriz

Edición de sombreados

Capas. Gestión de capas

**Tema 4**

Órdenes de dibujo (III)

Rectángulo. Polígono. Polilínea. Spline. Elipse.

Líneas Múltiples. Estilos

Dibujo Isométrico

Perspectiva Caballera

Órdenes de edición de entidades (III)

Edición de polilíneas, Splines y Líneas Múltiples

Equidistancia

**Tema 5**

Órdenes de dibujo (IV)

Boceto

Copiar, cortar y pegar entre aplicaciones

Órdenes de consulta

Generación de Textos. Estilos de textos

Órdenes de edición de entidades (IV)

Pinzamientos.

Edición y corrección de textos

Dividir y Graduar

Orden limpiar y renombrar

**Tema 6**

Bloques. Ventajas de su uso. Creación, inserción y redefinición de bloques

Atributos. Definición, redefinición, administración y edición de atributos.

Exportación e importación de bloques. DesignCenter

Referencias externas. Edición de referencias externas.

**Tema 7**

Acotación. Terminología. Variables. Administrador de estilos de cotas.

Generación de cotas. Acotaciones lineal, alineada, con línea base, continua, de ángulos, de diámetros, de radios, por coordenadas. Acotación rápida. Marcas de centro. Directriz

Edición de cotas asociativas.

Dibujo Paramétrico.

**Tema 8**

*(Sin conocer perfectamente este tema no se podrá superar esta parte de la asignatura)*

Presentaciones. Entornos de visualización: Espacios modelo y papel. Configuración

Ventanas en Espacio Modelo.

Ventanas en Espacio Papel. Gestión de escalas y capas.

Administración de trazadores. Configuración.

Salida por impresora / trazador. Configuración de la impresión. Estilos de trazado.

Generación de planos en formato electrónico. Publicación para Web.

Carga de aplicaciones Lisp (no es imprescindible su conocimiento).

Actividades Prácticas:

Realización de prácticas de Normalización sobre:

Representación de vistas.

Acotación

Cortes y secciones

Roscas y croquis

Realización de prácticas de CAD de contenido y dificultad incremental sobre:

Dibujo de objetos simples y edición de entidades.

Dibujos de piezas de carácter industrial y esquemas de instalaciones.

Trazado de piezas e instalaciones en isométrico y caballera.

Generación de dibujos con soporte de capas, textos y sombreados.

Generación de dibujos con bloques, atributos y referencias externas que permitan el desarrollo de la reusabilidad.

Acotación de las prácticas anteriores

Generación de planos y trazado en formato electrónico para su impresión en papel o su visualización vía soporte Web

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

- CB2: Capacidad de visión espacial y conocimientos de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- CB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**Transversales**

- CT1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CT2: Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT3: Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT4: Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT5: Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes****Actividades introductorias:**

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

**Actividades Teóricas:**

Sesiones académicas teóricas: Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral con apoyo de sistemas informáticos. Las presentaciones estarán previamente accesibles al alumno, en la plataforma de enseñanza virtual de la Universidad.

**Actividades prácticas guiadas:**

Sesiones prácticas en el aula de informática: Formulación, análisis, resolución y debate de ejercicios, afines a la temática de la asignatura. Se realizarán en las aulas de informática y con un tamaño en los grupos tal que permita el uso individual de los equipos informáticos.

Seminarios: de corrección de las prácticas realizadas.

**Atención personalizada:**

Tutorías: Tutorías colectivas o individuales.

Actividades de seguimiento on-line: Mediante la plataforma Studium.

**Actividades prácticas autónomas:**

Resolución de problemas: Resolución de ejercicios de Dibujo y CAD relativos al temario de la asignatura. Algunos ejercicios serán de entrega obligada para su evaluación.

**Pruebas de evaluación:**

Pruebas objetivas de tipo test o de respuesta corta: Cuestionarios teórico- prácticos a resolver de forma presencial o por medio de la plataforma Studium.

Pruebas prácticas: Ejercicios prácticos como los ejecutados en las clases prácticas para su realización bien sobre papel, bien sobre un ordenador.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		22		14	36
Prácticas	- En aula			22	22
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	22			22
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5			5
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online			2		2
Preparación de trabajos				25	25
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		7	2	25	34
TOTAL		60	4	86	150

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

**Prácticas de la asignatura:** Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería. "Campus Viriato" Zamora.  
**AENOR, 2001. Dibujo Técnico. Normas básicas.** 2ª Edición. Ed. AENOR, Madrid.  
**Fundamentos de Ingeniería Gráfica:** Félez, J., Mª.L. Martínez, J.M. Cabanellas y A. Carretero, 1996.. Ed.Síntesis, Madrid.  
**Dibujo técnico en la ingeniería civil y construcción:** Sentana,1994. Ed. Tébar Flores S.A., Madrid.  
**Dibujo Técnico:** F. Javier Rodríguez de Abajo y V. Alvarez Bengoa. Ed. Donostiarra. S.Sebastián.  
**Normalización del Dibujo Técnico:** C. Preciado y F.J. Moral. Ed. Donostiarra.  
**Dibujo Técnico:** 2º Ed. Basilio Ramos y Esteban García. Edita AENOR.  
**Manuales y Guías de usuario de AutoCAD**  
**AutoCAD 2009 avanzado:**Tajadura Zapirain, José Antonio López Fernández, J. 2008. McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.  
**AutoCAD 2012:** Chanes, Milton. 2011. Anaya Multimedia.  
**AutoCAD 2012 Manual Imprescindible:** Reyes Rodríguez, Antonio Manuel. 2012. Anaya Multimedia  
**AutoCAD 2012:** Gindis, Elliot. 2011 Anaya Multimedia  
**AutoCAD 2012. Guía Práctica:** Montaña La Cruz, Fernando. 2011. Anaya Multimedia

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://students.autodesk.com/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º.

Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica (0.0-10.0), con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 – 4.9: Suspenso (SS), 5.0 – 6.9: Aprobado (AP), 7.0 – 8.9: Notable (NT), 9.0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor. Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

La evaluación será continua a lo largo del semestre, contabilizándose la asistencia a las clases presenciales, la elaboración y entrega de ejercicios prácticos, la realización de cuestionarios a través de la plataforma de docencia virtual y los exámenes presenciales finales tanto teóricos como prácticos. Tanto las entregas de trabajos y ejercicios prácticos como la realización de los cuestionarios serán de carácter obligatorio para la superación de la asignatura por el procedimiento de evaluación continua, computando con el % correspondiente a la calificación final obtenida y no pudiendo ser sustituidos por otro tipo de pruebas.

### Criterios de evaluación

- Asistencia a las clases presenciales con un valor en la calificación final del 5%.
- Prueba presencial de conocimientos teóricos, tipo test o de preguntas cortas o la entrega de ejercicios realizados en el aula de informática con un valor en la calificación final del 30%.
- Entrega de ejercicios para la evaluación continua de las competencias adquiridas. El alumno deberá entregar una serie de ejercicios propuestos para cada bloque temático, en fecha previamente fijada, para ser corregido y evaluado. Valor en la calificación final del 20%.
- Prueba presencial e integradora de conocimientos teóricos y prácticos. Valor en la calificación final del 45%.

En cada una de las calificaciones anteriores se deberá obtener el 50% del máximo posible en cada calificación, para poder computar ésta con el resto. Dicho de otro modo, se requiere aprobar cada una de las partes por separado antes de obtenerse la calificación global.

Todos los criterios son aplicables a cada una de las dos partes de la asignatura.

### Instrumentos de evaluación

Examen presencial de conocimientos teóricos y prácticos que se realizará al final del semestre y una vez concluidas las actividades prácticas. Consistirá en un examen por cada uno de los dos bloques temáticos en que se compone la asignatura.

Asistencia a las clases presenciales teóricas y prácticas.

Resolución de cuestiones a través de la plataforma docente en los que se valorará el índice de participación.

Entrega **obligatoria** de prácticas para sendos bloques temáticos.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a las prácticas y seminarios de dudas.

Estudiar y resolver dibujos, desde el inicio del semestre, entregando los ejercicios de forma continua.

Intentar hacer los dibujos propuestos antes de su resolución en el aula.

Hacer uso de las tutorías.

Notificar a los profesores cualquier problema justificable que impida participar en alguna actividad presencial

#### Recomendaciones para la recuperación

Las mismas que para la evaluación

Repasar la teoría y repetir los dibujos propuestos en clase y los propuestos para entregar. Asistencia a tutorías

Participación en herramientas de comunicación

- Foros de debate.
- Correos.

Entrega de actividades

- En clase.
- En tutorías.
- En aula virtual.

## ELECTROTECNIA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105812	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	1º Semestre
Área	INGENIERIA ELECTRICA				
Departamento	FISICA, INGENIERIA Y RADIOLOGIA MEDICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSÉ SIMÓN FUENTES CASTAÑO	Grupo / s	ÚNICO
Departamento	FISICA, INGENIERIA Y RADIOLOGIA MEDICA		
Área	INGENIERIA ELECTRICA		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO POLITECNICO 222		
Horario de tutorías	Lunes de 19 a 20 horas		
URL Web			
E-mail	simon@usal.es	Teléfono	

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al Modulo común a la Rama Agrícola formando parte de la Materia: Ingeniería del Medio Rural.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La electrotecnia dota al alumno de las herramientas necesarias para comprender los principios de los circuitos eléctricos, las instalaciones eléctricas, e introducir al alumno dentro del campo de la Ingeniería Eléctrica.
Perfil profesional
Técnico en la producción y mantenimiento en industrias agrarias y alimentarias. Asesoramiento técnico en el diseño de industrias agrarias. Aplicación de las nuevas tecnologías en el sector agroalimentario.

**3.- Recomendaciones previas**

El alumno debe de haber adquirido unos conocimientos previos de física eléctrica, además de tener el soporte matemático en cálculo diferencial e integral y un conocimiento básico de los números complejos.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Desarrollar los principios básicos de los principales conocimientos científicos tecnológicos del área de Ingeniería Eléctrica. Proporcionar las especificaciones técnicas de aparataje eléctrica que puedan justificar un buen funcionamiento en las instalaciones industriales. Estudiar los fenómenos de las máquinas en régimen permanente, así como los sistemas de transporte y distribución utilizados en las industrias agrarias y alimentarias.

**5.- Contenidos**

Tema 1. LA ELECTRICIDAD: CONCEPTOS GENERALES. Magnitudes y elementos en ingeniería eléctrica. Repaso de electricidad. Circuitos eléctricos. Diferencia de potencial. Intensidad de corrientes. Receptores. Generadores. Potencia. Energía. Ley de Ohm. Resistencia. Autoinducción. Condensador. Normalización. Simbología. Circuitos eléctricos

Tema 2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS. Leyes de Kirchhoff. Método de las corrientes de malla. Aplicación del álgebra matricial al análisis de circuitos. Teorema de Thevenin. Teorema de transformación estrella triángulo.

Tema 3. CORRIENTE ALTERNA. Producción de una corriente alterna senoidal. Elementos y parámetros de una onda periódica Valor eficaz, valor medio, frecuencia, desfase. Circuito resistivo, inductivo, y capacitivo. Impedancia. Notación compleja en circuitos de corriente alterna. Potencia activa, aparente, y reactiva. Mejora del factor de potencia.

Tema 4. SISTEMAS DE CORRIENTE ALTERNA POLIFÁSICOS. Circuitos trifásicos. Ventajas del uso de sistemas trifásicos. Conexión de fuentes en estrella y triángulo. Tensiones e intensidades de fase y de línea: relación entre ellas en los sistemas equilibrados. Conexión de receptores. Potencia en los sistemas trifásicos equilibrados.

Tema 5. SISTEMAS DE ENERGIA ELECTRICA. Introducción a la generación, al transporte y a la distribución de energía eléctrica. Distribución monofásica y trifásica. Tipos de centrales eléctricas. Subestaciones. Introducción a las Instalaciones de baja tensión. Aparataje eléctrica

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

CB5, CC7

Específicas

CE8, CE9, CE10, CE11, CE12

Transversales

T1, T2, T3, T4, T5

### 7.- Metodologías docentes

Las clases de teoría se impartirán siguiendo el método de la lección magistral participativa. En ellas se presentan los contenidos teóricos resaltando los aspectos más importantes, y resolviendo cuestiones y problemas tipo relacionados con dichos contenidos. Se recomienda que los alumnos consulten la bibliografía recomendada para obtener una mejor comprensión de cada tema. Algunas clases se apoyan con medios audiovisuales (proyector de transparencias, programas multimedia, videos), que faciliten la comprensión de lo explicado.

Visita guiada a uno de estos lugares: Instalaciones eléctricas del Campus, Central hidroeléctrica, Huerto solar, Parque eólico, Subestación eléctrica etc., con objeto de analizar in situ, parte de los conceptos explicados en teoría.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30			
Prácticas	- En aula	20			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	3			
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				45	
Otras actividades (detallar)				45	
Exámenes		3			
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

José García Trasancos: Electrotecnia. Ed Paraninfo.

X. Alabern Morera: Problemas de Electrotecnia 1: Circuitos Trifásicos. Ed Paraninfo.

X. Alabern Morera: Problemas de Electrotecnia 2: Teoría de Circuitos. Ed Paraninfo.

Sanjurjo Lázaro de Miguel: Teoría de Circuitos Eléctricos. Ed McGraw Hill. Joseph Edminister: Circuitos Eléctricos. Ed McGraw Hill. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Norma UNE : <a href="http://www.aenor.es">www.aenor.es</a></li> <li>— Schneider Electric España: <a href="http://www.schneiderelectric.es">www.schneiderelectric.es</a></li> <li>— Red Eléctrica Española: <a href="http://www.ree.es">www.ree.es</a></li> <li>— <a href="http://www.voltimum.es">www.voltimum.es</a></li> </ul>

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura, ponderando las distintas actividades desarrolladas por el alumno durante el semestre.
Criterios de evaluación
Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º. Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca. Para evaluar los conocimientos adquiridos sobre la materia, se recurrirá a: Prueba escrita al final del semestre consistente en una parte teórica (con cuestiones tipo test y preguntas con respuesta de desarrollo corto) y otra de resolución de problemas, con grado de dificultad equivalente a los realizados en clase. Valoración: Parte teórica: entre el 20-25% Parte de problemas: entre el 75-80% La participación activa (en clase y tutorías), así como la asistencia a las actividades complementarias.
Instrumentos de evaluación
Exámenes escritos tipo test. Exámenes escritos de problemas. Exámenes escritos de preguntas cortas. Evaluación continua.
Recomendaciones para la evaluación
Durante las horas de trabajo autónomo, los alumnos tratarán de razonar los problemas desarrollados en clase, entendiéndolos y no tratando de memorizar estos. Además deberán ejercitarse con problemas complementarios de los libros recomendados para evaluar su nivel de aprendizaje. La asistencia a clase y la utilización de las tutorías es fundamental para el correcto seguimiento de la asignatura.
Recomendaciones para la recuperación
Analizar los errores cometidos en el examen ordinario, acudiendo para ello a la revisión. Trabajar en su preparación con las mismas recomendaciones realizadas para la evaluación.

## OPERACIONES BÁSICAS DE ALIMENTOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105811	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	2	Periodicidad	1ºS
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JAVIER VIÑUELA SERRANO	Grupo / s	
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS		
Centro	EPS ZAMORA		
Despacho	255		
Horario de tutorías	L, M y X de 18:00 a 20:00		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:javiens@usal.es">javiens@usal.es</a>	Teléfono	679831516

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura se incluye dentro del módulo de TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS que incluye la materia PROCESOS INDUSTRIALES a la que pertenecen las asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones básicas de alimentos.</li> <li>• Procesos de la industria agroalimentaria.</li> <li>• Gestión y aprovechamiento de residuos.</li> </ul>
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta asignatura aborda la parte inicial básica en el conocimiento y comprensión de las distintas operaciones unitarias que aparecen en el procesado, transformación y conservación de los alimentos y es esencial para la comprensión y el posterior desarrollo del resto de asignaturas dentro del módulo de tecnología específica: Industrias Agrarias y Alimentarias.

**Perfil profesional.**

Esta materia permite desarrollar el conjunto de competencias necesarias para las diversas ocupaciones relacionadas con diferentes ámbitos profesionales:

- Ingeniería del procesado de materias primas y producción de alimentos: conocimiento de las operaciones de procesado y conservación de alimentos.
- Ingeniería de las instalaciones agroalimentarias: principios básicos para el diseño de instalaciones en la industria agroalimentaria.
- Control y optimización de procesos: conocimiento de los métodos de control y posibilidades de optimización de los diferentes procesos de la industria alimentaria.
- Gestión y control de la calidad y seguridad alimentaria: para establecer procedimientos de control de calidad es preciso conocer primero los procesos que se aplican. Este conocimiento hará posible también la identificación de las causas de deterioro o fallo de la seguridad de un alimento y el establecimiento de mecanismos de trazabilidad apropiados.
- Desarrollo e innovación agroalimentaria: diseño y elaboración de nuevos productos y procesos de transformación y conservación.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber superado las asignaturas de Matemáticas I y II y Física.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se espera que el alumno:

- Tome contacto con conocimientos de las operaciones básicas en ingeniería de alimentos, apoyándose en los conocimientos previos que ya posee.
- Conozca cada una de las operaciones básicas implicadas en el procesado y conservación de alimentos.
- Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con cada una de las operaciones básicas estudiadas.
- Resuelva con soltura los cálculos matemáticos de cada una de las operaciones descritas que se le planteen.
- Conozca los equipos y maquinaria utilizados para la aplicación de las principales operaciones básicas en la industria alimentaria.
- Comprenda los cambios que cada una de las operaciones estudiadas origina sobre la calidad de los alimentos.
- Conozca las instalaciones de la planta piloto de algunas operaciones básicas.
- Se interese por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la ingeniería de alimentos.
- Desarrolle un pensamiento crítico y de solución de problemas, reforzando su capacidad de plantear y contrastar hipótesis.
- Utilice las fuentes habituales de información científica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas y tecnológicas relacionadas con la conservación de alimentos.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS**

TEMA 1. INTRODUCCIÓN. Orígenes. Industria agroalimentaria. Principios básicos de la ingeniería de alimentos. Procesos. Tipos de procesos. Conceptos y objetivos de operación básica. Materias primas. Fundamentos: sistema de magnitudes y unidades.

TEMA 2. BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA. Principios básicos. Ecuaciones de conservación macroscópicas. Balance de materia. Balance de energía.

TEMA 3. REOLOGÍA. Introducción. Clasificación reológica de fluidos: newtonianos, no newtonianos. Ensayos reológicos.

TEMA 4. FLUJO DE FLUIDOS. Introducción. Estática de fluidos. Dinámica de fluidos. Tipos de flujos de fluidos. Flujo por el interior de conducciones. Equipos de impulsión y control. Aparatos de medida. Agitación y mezcla de fluidos: equipos, consumo de potencia, tiempo de mezclado.

TEMA 5. TRANSMISIÓN DE CALOR. Introducción. Métodos de generación de calor en la industria alimentaria. Métodos de transmisión de calor. Transmisión de calor por conducción. Transmisión de calor por convección. Transmisión de calor por radiación. Transmisión de calor en estado estacionario / no estacionario. Intercambiadores de calor. Vapor de agua en la industria alimentaria. Conservación por calor en los alimentos. Fundamentos del procesado térmico de los alimentos.

TEMA 6. CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS POR FRÍO. Refrigeración. Sistemas mecánicos de refrigeración. Refrigerantes. Congelación. Tiempo de congelación. Diseño de sistemas de congelación.

TEMA 7. EVAPORACIÓN. Sistemas de evaporación. Factores que influyen en el proceso de evaporación. Pérdida de volátiles y su recuperación. Concentración de alimentos fluidos mediante evaporación. Otros sistemas de concentración y sus aplicaciones.

TEMA 8. DESHIDRATACIÓN. Deshidratación: mecanismos y velocidad de deshidratación. Sistemas e instalaciones. Liofilización. Rehidratación y reconstitución.

TEMA 9. DESTILACIÓN. Equilibrio líquido vapor. Destilación de mezclas binarias. Rectificación.

TEMA 10. EXTRACCIÓN SÓLIDO LÍQUIDO. Equilibrio sólido-líquido. Métodos de extracción. Aparatos de extracción sólido-líquido. Aplicaciones en la industria alimentaria.

### CONTENIDOS PRÁCTICOS

La asignatura se completa con una serie de seminarios en el aula dedicados a la resolución de problemas y supuestos prácticos de los temas expuestos en la parte teórica. La resolución de problemas y casos prácticos supondrá la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos y el afianzamiento de los mismos.

Para facilitar la participación de los alumnos en estas actividades se les suministran con anterioridad los enunciados de los problemas, de manera que puedan intentar resolverlos antes de hacerlo en clase. De este modo, se podrán aclarar las dificultades encontradas y, de modo indirecto, conocer los aspectos teóricos concretos que presenten dificultad de comprensión.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Específicas.

Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:

- Ingeniería de las operaciones básicas de alimentos. (CE2)
- Procesos en las industrias agroalimentarias, Modelización y optimización. (CE4).
- Gestión y aprovechamiento de residuos. (CE13).

Además:

- Ingeniería y tecnología del procesado de materias primas y producción de alimentos: conocimiento de las operaciones básicas de procesado y conservación de alimentos.
- Ingeniería de las industrias e instalaciones agroalimentarias: principios básicos para el diseño de instalaciones en la industria agroalimentaria.
- Equipos y maquinaria utilizados para la aplicación de las principales operaciones básicas en la industria alimentaria.
- Control y optimización de procesos: conocimiento de los métodos de control y posibilidades de optimización de los diferentes procesos básicos en la industria alimentaria.

- Gestión y control de la calidad y seguridad alimentaria: para establecer procedimientos de control de calidad es preciso conocer primero los procesos que se aplican.
- Desarrollo e innovación agroalimentaria: para el diseño y elaboración de nuevos productos y procesos de transformación y conservación es necesario conocer previamente las operaciones básicas de la ingeniería de alimentos
- Conocimiento de los fundamentos de la ingeniería de los procesos agroalimentarios y aplicación al cálculo de equipos e instalaciones de procesado
- Capacidad para la optimización, control y simulación de procesos agroindustriales relacionados con las operaciones básicas.

## Básicas/Generales.

## Transversales.

- Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de las Operaciones Básicas en la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. (T3)
- Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. (T5)

## Además:

- Interés por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la ingeniería de alimentos.
- Desarrollo de un pensamiento crítico y de solución de problemas, reforzando su capacidad de plantear y contrastar hipótesis.
- Utilización de las fuentes habituales de información científica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas y tecnológicas relacionadas con las operaciones básicas en ingeniería de alimentos.

**7.- Metodologías docentes**

- Actividades introductorias: dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
- Actividades teóricas: sesión magistral, exposición de los contenidos de la asignatura.
- Actividades prácticas guiadas
  - Prácticas en el aula: formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
  - Prácticas externas: visitas a empresas, instituciones...
  - Seminarios Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales.
  - Exposiciones Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita).
- Atención personalizada Tutorías y actividades de seguimiento on-line.
- Actividades prácticas autónomas: preparación de trabajos, resolución de problemas, estudio de casos...
- Pruebas de evaluación: pruebas objetivas tipo test, pruebas objetivas preguntas cortas, pruebas de desarrollo, pruebas prácticas...

**8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	20		30	50

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula	20		30	50
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5		5	10
Exposiciones y debates		5		5	10
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online			5	5	10
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>5</b>	<b>85</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Brenann y Otros. (1999). Operaciones de la Ingeniería de alimentos. Ed Acribia. Zaragoza.
- Earle, E. (1998). Ingeniería de los alimentos. Ed Acribia, SA. Zaragoza.
- Fellows, E. (1994). Tecnología del procesado de alimentos. Ed Acribia. Zaragoza.
- Hermida Bun, J.R. (2000). "Fundamentos de ingeniería de procesos agroalimentarios". Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- Ibarz, A. Barbosa Cánovas G.V. (2005). "Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos". Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- Rodríguez, F.; Aguado J.; Calles J.A.; Cañizares, P; López B.; Santos, A; Serrano, D. (2002). Vol. I. "Ingeniería de la industria alimentaria". Vol. II. "Operaciones de procesado de alimentos". Vol. III. "Operaciones de conservación de alimentos". Ed Síntesis. Madrid.
- Singh, R.P. y Heldman, D.R. (1998). Introducción a la ingeniería de los alimentos (Ed Acribia, SA).

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Casp Vanaclocha, A.; Abril Requena J. (2003) "Procesos de conservación de alimentos". AMV Ediciones. Madrid.
- McCabe, W.L.; Smith, J.; Harriot, P. (2000). "Operaciones básicas en la ingeniería química". Ed. Mc Graw Hill. Madrid.
- Madrid, A. Madrid, J. (2001). Nuevo manual de industrias alimentarias. Ed AMV. Madrid
- Mafart, P. (1994) "Ingeniería industrial alimentaria" vol I y II. Ed Acribia. Zaragoza.
- Rodríguez, M.E. (1990). Industrias de la alimentación. (Ed. Bellisco).
- Romain Jeantet, y otros (2010). "Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos. Vol. 1 y 2". Ed Acribia
- <http://www.rpaulsingh.com/>
- <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/>

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de diferentes elementos expuestos a continuación. Los exámenes de la asignatura se realizarán en las fechas asignadas por el Centro para las convocatorias ordinarias y extraordinarias.

El examen teórico se corresponderá con los contenidos expuestos en las clases magistrales. En él se plantearán, en la medida de lo posible, cuestiones y preguntas cortas que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

El examen de la parte práctica se efectuará simultáneamente al teórico y las cuestiones se relacionarán con los supuestos prácticos y problemas de las diferentes operaciones básicas resueltos en el aula y con los entregados para su resolución a los alumnos.

Además, se tendrán en cuenta los trabajos y supuestos prácticos entregados, la participación en clase, y la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

**Criterios de evaluación**

Los criterios para la evaluación serán la adecuación de los exámenes a los contenidos impartidos en los diferentes temas relacionados con las competencias enumeradas en los apartados anteriores. En la parte teórica se valorará el dominio de los conceptos expuestos, teniendo en cuenta la claridad y corrección en la expresión. En la parte práctica se valorará el correcto planteamiento y resolución de los problemas propuestos. La puntuación máxima de cada cuestión aparecerá al lado de cada enunciado.

Se realizarán dos pruebas de evaluación, una relativa a los contenidos teóricos y otra a los supuestos prácticos. La primera representará un 40 % y la segunda un 30 % de la nota final siendo necesario un mínimo de 3 sobre 10 en ambas partes para superar la asignatura.

Del restante porcentaje hasta completar el 100 %:

El 10 % se obtendrá a través de los trabajos individuales o en grupo teniendo en cuenta la estructura del trabajo, calidad de la documentación y fuentes consultadas, redacción y su posible presentación en clase. No se considerarán válidos aquéllos que se detecte que son producto de la copia de documentos o páginas de Internet, con información sin trabajar o procesar de manera personal por los alumnos

El 15 % se obtendrá de la entrega del cuaderno de problemas y supuestos prácticos, que se suministrará al alumno para su resolución como complemento y ampliación a los realizados en el aula y del planteamiento y resolución de un supuesto práctico original por parte del alumno relacionado con alguno de los temas del temario.

El 5 % restante se valorarán otros criterios como la asistencia y participación activa en las clases, tanto teóricas como prácticas, aportaciones personales, asistencia a las visitas y conferencias propuestas, asistencia y participación en las horas de tutoría, etc.

**Instrumentos de evaluación**

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

- Exámenes escritos, teórico y práctico
- Trabajos individuales y/o en grupo
- Cuaderno de problemas y supuestos prácticos
- Asistencia a las visitas y conferencias organizadas durante el curso.

Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación y de las notas del profesor durante las clases teóricas y prácticas, visitas y tutorías como técnica de valoración.

**Recomendaciones para la evaluación.**

Se recomienda a los alumnos realizar un estudio razonado de la asignatura de forma que esta se repase con una visión global de la misma y no como temas y preguntas aislados. Es evidente que memorizar es también necesario, pero un estudio meramente memorístico de un temario tan

amplio y variado suele dar lugar a confusiones y mezclas de conceptos. Por lo tanto, primero hay que comprender el proceso (o el equipo) en cuestión y luego memorizarlo, no sólo hacer lo segundo.

En lo que se refiere al examen, es imprescindible leer las preguntas con tranquilidad y atención. Es algo obvio, pero muchas veces no se hace. También lo es contestar a lo que se pregunta y no contar cosas que puedan tener alguna relación, únicamente por rellenar el espacio. Muchas veces conduce a respuestas que cuando menos manifiestan una falta de conocimientos, y en muchas ocasiones, muestran errores en conceptos básicos, lo cual repercute en la nota final.

Todos los temas del programa son importantes. Aquéllos que podían ser más superfluos ya han sido eliminados, dada la amplitud y variedad del temario y las horas disponibles. Pueden existir dentro de cada tema conceptos básicos, que es indispensable conocer y comprender, y otros aspectos más accesorios. Tanto unos como otros se habrán definido en las clases teóricas. En el examen existirán preguntas sobre ambos tipos de conceptos, pero es indispensable conocer los básicos para superar el examen.

#### Recomendaciones para la recuperación.

Principalmente en lo relativo a la parte práctica, sería conveniente retomar los problemas y cuestiones propuestos y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar.

## ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE EMPRESAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105809	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	BÁSICO	Curso	2º	Periodicidad	1 Semestre
Área	ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS				
Departamento	ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA DE EMPRESA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Irene Herrero González	Grupo / s	
Departamento			
Área			
Centro			
Despacho	P-247		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	irenehg@usal.es	Teléfono	

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura pertenece al bloque de formación básica, vinculada al área economía.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

El objeto de estudio de esta asignatura lo constituye la empresa como realidad fundamental de la estructura socioeconómica contemporánea, incluyendo en este propósito tanto el análisis de su interior como sistema organizado y con funciones y objetivos establecidos, como el de sus relaciones con su entorno en el que proyecta su influencia y del que recibe continuas exigencias de adaptación.

Por otra parte, la progresiva complejidad tecnológica en la empresa se corresponde con importantes cambios en su organización y en las nuevas formas de gestión de la información. La formación profesional y cultural del factor humano es cada vez mayor y se refleja en cambios de valores, actitudes y necesidades psicológicas y sociales, que se traducen en mayores demandas de participación y satisfacción en el trabajo. La asignatura además de las cuestiones estrictamente económicas que tienen que ver con la economía de la empresa, integra múltiples aspectos relacionados con la sociología de las organizaciones, tecnología, derecho mercantil, economía financiera y contabilidad, teoría de la información, etc.

**Perfil profesional**

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumno una formación sobre el funcionamiento de la empresa y su influencia en el entorno.

**3.- Recomendaciones previas**

Es necesario unos conocimientos básicos adquiridos en la etapa de Bachillerato.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Tres tipos de objetivos: de conocimiento, de habilidades y de aptitudes.

**OBJETIVOS DE CONOCIMIENTO**

- Introducir al alumno en los conocimientos básicos de la Organización y Gestión de Empresas.
- Proporcionar un esquema conceptual de las líneas generales de funcionamiento de la empresa.
- Proporcionar unos conocimientos específicos de la organización de la empresa, así como el de áreas de conocimiento vinculadas con esta disciplina. lo que proporcionará al alumno una visión global de la problemática de la empresa.

**OBJETIVOS DE HABILIDADES**

- Identificar los distintos tipos de empresas y sus factores característicos.
- Identificar las diferentes variables que conforman el entorno agroalimentario
- Identificar las distintas fases que componen el proceso directivo.
- Conocimiento de las diferentes formas de financiación de la empresa.
- Identificar los distintos modelos de producción, y conocer la importancia de las decisiones sobre el mismo.
- Identificar las variables de Marketing, así como su incidencia.

**OBJETIVOS DE APTITUDES**

- Fomentar la capacidad crítica, de diálogo y de discusión.
- Formar al alumno en las funciones de organizar y gestionar la empresa.
- El desarrollo de métodos de trabajo.

**5.- Contenidos**

UNIDAD DIDÁCTICA.....	HORAS
U.D.Nº 1.- LA EMPRESA.....	5
U.D.Nº 2.- LA EMPRESA, SU FORMA JURÍDICA.....	5
U.D.Nº 3.- LA EMPRESA, LEGISLACIÓN MERCANTIL Y FISCAL .....	5
U.D.Nº 4.- LA ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL .....	5
U.D.Nº 5.- GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN .....	10
U.D.Nº 6.- LA EMPRESA Y EL MERCADO .....	2
U.D.Nº 7.- LOS RECURSOS HUMANOS.....	2
U.D.Nº 8.- LA INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN DE LA EMPRESA.....	8
U.D.Nº 10.-EL PROYECTO EMPRESARIAL .....	10

**6.- Competencias a adquirir**

## Transversales

T.1 Obtener, seleccionar e interpretar información, tratarla de forma autónoma, adoptando métodos adecuados a cada situación particular, y aplicarla a la resolución de problemas practicas.

T.2 Reconocer la variedad de aportaciones económicas y sociales de los distintos tipos de empresas y valorar críticamente su incidencia sobre el medio ambiente y la calidad de vida de las personas. Capacidad para organizar pequeñas empresas,asumiendo tareas directivas, tratando de coordinar todos los elementos que componen la empresa.

T.3. Transmitir y comunicar informaciones de forma organizada e inteligible, seleccionando el formato y cauce técnico mas adecuado en función del contenido, intenciones del mensaje y características del receptor.

T.4. Actuar con flexibilidad y confianza y tomar decisiones a partir de una planificación rigurosa, contrastada y documentada. Sistemas de producción, costes, fuentes de financiación y elaboración de planes financieros y presupuestos.

**7.- Metodologías**

Clases teóricas para introducirse en la materia y adquirir los conceptos fundamentales sobre el tema y que se han de emplear posteriormente en las actividades a desarrollar.

Plantear supuestos prácticos sobre el tema y razonando las posibles soluciones en base a los conocimientos adquiridos.

Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita)

Actividades, realizando un debate ante una situación de iniciación de la actividad y su incidencia en el entorno.

**8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	42		41	
Clases prácticas	14		14	
Seminarios				
Exposiciones y debates	1			
Tutorías	6			
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			30	
Otras actividades				
Exámenes	2			
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS (Mc GRAW HILL)
- CURSO DE LA ECONOMÍA DE LA EMPRESA (A. SUÁREZ SUÁREZ)
- ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS (ANTONIO M. DE BEAS).
- DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA (EDUARDO BUENO CAMPOS). Ed.Pirámide.
- FUNDAMENTOS DE DIRECCIÓN DE EMPRESAS (MARÍA IBORRA JUAN). Ed.Thomson.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

La bibliografía y enlaces de Internet se comentará a lo largo del curso con los contenidos de interés según en tema a desarrollar.

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se trata de un proceso de evaluación continua.

La nota de evaluación estará comprendida por las calificaciones de:

- Pruebas objetivas de tipo test.
- Pruebas objetivas de preguntas cortas(Preguntas sobre un aspecto concreto).
- Pruebas de desarrollo(Preguntas sobre tema más amplio).
- Pruebas prácticas(Problemas o casos a resolver).

## Criterios de evaluación

- El uso correcto de la terminología y el vocabulario específico, así como una adecuada expresión escrita.
- La capacidad del alumno de identificar, definir y relacionar conceptos económicos y empresariales.
- Exactitud y explicación de los cálculos que se soliciten.
- Para contestar a las cuestiones es necesario demostrar seguridad y expresar los conceptos con claridad.

## Instrumentos de evaluación

En la evaluación se tendrá en cuenta los conocimientos adquiridos, los trabajos realizados y presentados por los alumnos y pruebas escritas de carácter teórico-práctico, la participación activa en las clases tanto teóricas como prácticas.

El peso sobre la calificación global de cada uno de los instrumentos de evaluación será:

- Examen de conocimientos generales.....60-80%
- Trabajos prácticos dirigidos.....10-30%
- Tutorías personalizadas.....0-10%

## Recomendaciones para la evaluación.

Realizar durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor.

Asistir a clase y utilizar las tutorías es una actividad fundamental para el correcto seguimiento de la signatura.

Recomendaciones para la recuperación.

Asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura para aquellos alumnos presentados que no superen la asignatura. En dicha tutoría se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

**11.- Organización docente semanal (Adaptar a las actividades propuestas en cada asignatura)**

SEMANA	Nº de horas Sesiones teóricas	Nº de horas Sesiones prácticas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Nº de horas Tutorías Especializadas	Nº de horas Control de lecturas obligatorias	Evaluaciones presenciales/	Otras Actividades
1	3	1					
2	3	1					
3	3	1					
4	3	1					
5	3	1					
6	3	1					
7	3	1					5
8	3	1					5
9	3	1					5
10	3	1					5
11	3	1					5
12	3	1					5
13	3	1	1				
14	3	1				2	

## TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105816	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	2º semestre
Área	Producción Vegetal				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARGARITA MORÁN MARTÍN	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	PRODUCCIÓN VEGETAL		
Centro	E.P. SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	Campus Viriato, Edificio E.U. de Magisterio, 2ª planta-261		
Horario de tutorías	Lunes, martes y jueves de 12:00 a 14:00 horas		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:gari@usal.es">gari@usal.es</a>	Teléfono	980545000 - ext. 3648

Profesor Colaborador	FRCO. JAVIER BRAGADO GONZALEZ	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	PRODUCCION VEGETAL		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	Campus Viriato, Edificio E.U. de Magisterio, 2ª planta-261		
Horario de tutorías	Jueves de 17:00 a 19:00 horas		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jbragado@usal.es">jbragado@usal.es</a>	Teléfono	980545000, ext. 3648

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios****Bloque formativo al que pertenece la materia**

El Bloque formativo al que pertenece esta asignatura y la relación que existe con otras del plan de estudio dentro de una enseñanza integrada es el siguiente:

La asignatura "Tecnología de la Producción Vegetal" es una disciplina obligatoria en los estudios de Grado en Ingeniería Agroalimentaria que desarrolla la parte científica y aplicada de la Agronomía, pertenece al Módulo Común a la Rama Agrícola y a la Materia Bases y Tecnología de la Producción Vegetal.

Esta Materia pretende proporcionar las herramientas básicas para la identificación y caracterización de especies vegetales y para comprender la importancia de la producción vegetal en nuestras condiciones ambientales y socioeconómicas, así como la influencia de los diversos factores tanto ambientales como de manejo, en el desarrollo y la producción de los cultivos, incorporando las técnicas de protección y de explotación utilizadas en la agricultura para la obtención de productos de origen vegetal, que sirven de materias primas a las industrias agrarias y alimentarias. Así mismo se incluyen las bases y técnicas de la biotecnología agrícola utilizadas para la selección y mejora de especies vegetales.

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

Como asignatura de la Materia "Bases y Tecnología de la Producción Vegetal" proporciona las bases científico-técnicas necesarias para la comprensión de los sistemas de producción, de protección y de explotación de especies vegetales utilizados en las sistemas agrícolas para la obtención de materias primas utilizadas en las industrias agrarias y alimentarias.

Está inter-relacionada con otras asignaturas del Grado principalmente con la asignatura *Bases de la Producción Vegetal* que proporciona los conocimientos científico-técnicos necesarios para comprender los sistemas de producción vegetal y que se imparte en el 1º semestre del 2º curso, con la *Geología y Climatología*, para comprender el efecto de los elementos del suelo y del clima (medio abiótico) sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas, así como el consumo de agua de los cultivos y las necesidades de riego, además la Climatología influye en la producción agrícola, en la resistencia de los cultivos a los estrés abióticos y determina los sistemas de protección de cultivos que hay que implementar en condiciones adversas. También se relaciona con la *Biología Vegetal y Animal* que permite entender el funcionamiento del organismo vegetal a través del conocimiento de la citología, morfología, fisiología y genética de los vegetales lo que facilitará la comprensión de la tecnología a aplicar para el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

Por su carácter científico, se relaciona con las *Matemáticas* que permiten obtener al alumno nociones de cálculo y estadística, para la resolución de casos prácticos asociados a la asignatura, así como para el análisis de los resultados obtenidos en el seguimiento de cultivos. Con la *Física*, que aporta conocimientos sobre las leyes que rigen los intercambios de energía que tienen lugar en los sistemas agrícolas. Con la *Química*: que aporta conocimientos de nomenclatura, formulación y expresión de concentraciones, para el estudio y valoración de las reacciones químicas del suelo que influyen en la nutrición de los vegetales y que condicionan la aplicación de fertilizantes y plaguicidas. Es importante la relación de esta asignatura con las optativas de *Agricultura Ecológica*, *Invernaderos y Cultivos hortofrutícolas*, *Viticultura y Cultivos Industriales y Energéticos*. En ellas se describen las principales características de los cultivos (fenología, adaptación a diferentes condiciones ambientales, contenido en pigmentos, ácidos grasos, azúcares, productividad, morfología, etc.), los principales sistemas de explotación y producción y las características de cada especie y variedad.

**Perfil profesional**

- INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS
- PROYECTOS, CONSULTORÍA Y ASESORAMIENTO SOBRE PROCESOS PRODUCTIVOS AGRÍCOLAS
- TÉCNICO EN TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS VEGETALES

**3.- Recomendaciones previas**

Se requiere haber cursado las asignaturas de:

- Biología Vegetal y Animal.
- Geología y Climatología
- Química
- Bases de la Producción Vegetal

Es obligatorio el trabajo práctico y la entrega de informes, resúmenes o comentarios de cada bloque que solicite el profesor

Es necesario el manejo de procesadores de texto a nivel de usuario

**4.- Objetivos de la asignatura****OBJETIVOS GENERALES:**

- Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones relacionadas con la producción de materias primas de origen vegetal utilizadas en la industria agroalimentaria
- Aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones reales, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.
- Seleccionar y manejar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional
- Mejorar la capacidad de trabajo individual y en grupo.
- Entender y expresarse en la terminología adecuada
- Presentar correctamente información de forma oral y escrita
- Tener un espíritu crítico e innovador
- Analizar y valorar las implicaciones medioambientales de su actividad profesional
- Propiciar la continuidad en el trabajo.
- Motivar al alumno para que comprenda la necesidad de que la producción agraria esté basada en un planteamiento científico y técnico riguroso, como única vía para conseguir la máxima rentabilidad con el mínimo impacto ambiental negativo.
- Situar al alumno en un ámbito multidisciplinar que le permita un acercamiento adecuado al mundo profesional.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Conocer las técnicas aplicables a la producción vegetal.
- Saber integrar los factores físicos, químicos, biológicos, técnicos y sociales que intervienen y se requieren para la optimización de los sistemas de producción agrícola.
- Determinar y ejecutar las fases del proceso productivo: saber escoger el material vegetal, preparar el medio de producción para la implantación del cultivo, seleccionar y aplicar las labores y utilizar metodologías de control adecuadas y respetuosas con el medio ambiente.
- Conocer el efecto del estrés ambiental en la producción vegetal y la respuesta de los cultivos a las situaciones adversas.
- Conocer los fertilizantes y plaguicidas de uso más difundido, así como su clasificación, pautas de manejo e incidencia a nivel de cultivo y medio ambiente.
- Conocer las interacciones suelo-planta-atmósfera, los fundamentos del laboreo, la fertilización y el riego.
- Saber planificar y dirigir la implantación de sistemas agrícolas que hagan óptimos los resultados de la explotación y que contribuyan a la sostenibilidad del entorno.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS****BLOQUE TEMÁTICO I: SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN****TEMA 1. SISTEMAS AGRÍCOLAS.**

Introducción. Componentes y propiedades de los sistemas agrícolas. Diferencias entre agrosistemas y ecosistemas. Tipos de sistemas agrícolas. Manejo de sistemas agrícolas. Eficiencia trófica de los S.A. Cultivos dominantes en los S.A.

**TEMA 2. SISTEMAS DE CULTIVO Y ROTACIONES.**

Estabilidad y diversidad. Recursos genéticos. Agricultura extensiva e intensiva. El monocultivo. Rotaciones y alternativas: ventajas agronómicas y criterios de elaboración. Cultivos mixtos o cultivos asociados. Ratio Equivalente de Tierra o Relación de área equivalente.

**BLOQUE TEMÁTICO II: TÉCNICAS DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL**

**TEMA 3. MANEJO DE SUELOS:** Objetivos a corto y largo plazo del manejo de suelos. Manejo de residuos. Laboreo tradicional: Labores preparatorias. Labores de cultivo. Laboreo de conservación: Laboreo reducido o mínimo laboreo. No laboreo, siembra directa. Estado óptimo del suelo para el laboreo, tempero. Efecto del laboreo sobre la estabilidad estructural del suelo. Compactación. Impacto del laboreo en el contenido de agua en el suelo. Erosión del suelo. Control de la erosión: control de la separación y del transporte. Manejo del suelo para captación de agua. Estabilización de tierras. Restauración de suelos.

**TEMA 4. SIEMBRA Y PLANTACIÓN.**

El material vegetal. La siembra. Factores que afecta a la emergencia del cultivo. Calidad genética y ambiental del material vegetal. Tratamientos de las semillas. La técnica de la siembra: época de siembra, densidad de siembra, cálculo de la semilla a emplear, profundidad de siembra. Multiplicación asexual o propagación vegetativa. Métodos de multiplicación vegetativa: Plantación por estacas, esquejes, barbados, hijuelos y acodos.

**TEMA 5. CULTIVO EN CONDICIONES DE DÉFICIT HÍDRICO.**

Introducción. Conceptos de factor limitante, sequía, déficit hídrico y estrés hídrico. Efectos del estrés hídrico en los cultivos. Respuesta de los cultivos al estrés hídrico según la fase de desarrollo. Mecanismos de adaptación de los cultivos a la sequía. Eficiencia en el uso del agua por los cultivos. Relaciones entre consumo de agua y producción. Estrategias de cultivo en zonas áridas y semiáridas.

**TEMA 6. PROGRAMACIÓN DE RIEGOS Y CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO**

Introducción. Conceptos básicos de la programación de riegos. Objetivos de la programación de riegos. Métodos de programación de riegos. El balance de agua como método de programación de riegos. Riego deficitario. Cuantificación de la función de respuesta productiva a la dotación de agua de riego. Sistemas de riego. Conceptos de calidad del agua de riego. Parámetros utilizados para medir la calidad del agua de riego. Criterios para calificar las aguas de riego. Estrategias para la utilización de aguas salinas en el riego.

**TEMA 7. SUMINISTRO DE NUTRIENTES POR EL SUELO:** Elementos esenciales. Papel de los diferentes nutrientes en la planta. Análisis de tejidos. Análisis foliares. Absorción de nutrientes por las plantas. Diferencias entre especies, variedades y patrones respecto de la capacidad de absorción de nutrientes del suelo. Disponibilidad de nutrientes en el suelo. Factor intensidad y factor cantidad. Influencia del contenido en materia orgánica y del pH del suelo. Flujo convectivo o de masa, difusión de los iones en el suelo. Volumen de suelo explorado por las raíces. Disponibilidad y suministro de fósforo, potasio y otros nutrientes. Los procesos biológicos del suelo y su influencia en la nutrición mineral de las plantas. Fijación biológica de nitrógeno. Micorrizas.

**TEMA 8. CONTROL DE LA MATERIA ORGÁNICA DE LOS SUELOS:** Origen, composición y evolución de la materia orgánica. Relación C/N y su interés agronómico. Influencia de la materia orgánica sobre las propiedades agronómicas del suelo. Balance de materia orgánica en el suelo. Enmiendas orgánicas: estiércol natural, artificial, licuado. Purín. Gallinaza. Palomina. Turbas. Residuos de cosechas. Abonos verdes. Majadeo. Fertilizantes orgánicos comerciales.

**TEMA 9. CORRECCIÓN DE SUELOS ÁCIDOS Y MANEJO DE SUELOS SALINOS Y SÓDICOS:** La reacción del suelo: acidez actual y de cambio. Respuesta de los cultivos a la acidez: encalados. Determinación de las necesidades de encalado. Productos usados como enmiendas cálcicas y su incorporación al suelo. Clasificación de los suelos salinos y sódicos. Rehabilitación de los suelos salinos. Rehabilitación de suelos alcalinos. Productos utilizados como enmienda. Formas de actuación. Determinación de las cantidades de enmienda a utilizar.

**TEMA 10. LA FERTILIZACIÓN.** Los fertilizantes: definición y clasificación. Propiedades de los fertilizantes minerales. Técnicas de la fertilización. Principales fertilizantes minerales simples y complejos. Características. Criterios para la realización de las mezclas. Condiciones de empleo de los abonos compuestos y complejos. Tipos de abonos: abonos sólidos, líquidos y gaseosos. Sistemas de aplicación y distribución de los fertilizantes. Establecimiento del programa de fertilización nitrogenada, fosfatada y potásica: objetivos y eficacia de la fertilización. Determinación de las dosis, fraccionamiento, tipos de abonos y condiciones de empleo. Seguimiento del programa de fertilización.

### **BLOQUE TEMÁTICO III: PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

**TEMA 11. CONTROL DE MALAS HIERBAS.** Concepto de mala hierba. Daños y repercusiones económicas. Características y clasificación. Stocks de semillas de malas hierbas en el suelo. Persistencia de las infestaciones. Competencia malas hierbas-cultivo. Factores ambientales y agronómicos. Prevención, erradicación y control de malas hierbas. Rotación de cultivos. Manejo de cultivo. Control mecánico. Control biológico. Control químico. Clasificación, características y aplicación de herbicidas.

**TEMA 12. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.** Los enemigos de las plantas. Medios de luchas contra las plagas y enfermedades: métodos indirectos, mecánicos, culturales. La lucha química. Clasificación de los productos fitosanitarios. Sistemas de aplicación y condiciones de manejo de los productos fitosanitarios. Lucha biológica. Lucha integrada.

### **CONTENIDOS PRÁCTICOS**

#### **Prácticas de aula:**

1. Programación de riegos
2. Utilización de aguas salinas en el riego
3. Control de la materia orgánica de los suelos
4. Cálculo de enmiendas calizas para la corrección de suelos ácidos
5. Rehabilitación de suelos salinos y sódicos
6. Programas de fertilización mineral con abonos simples y complejos

#### **Prácticas de laboratorio:**

1. Análisis de semillas
2. Análisis de suelos
3. Análisis de aguas de riego

#### **Prácticas de campo**

1. Manejo y demostración de un equipo de riego

Resumen de las **actividades** que se esperan que los alumnos desarrollen dentro y fuera del aula en relación con esta asignatura:

- Participación en las clases.
- Trabajar con los materiales recomendados (que se entregan a través del aula virtual)
- Elaborar los temas con las guías de clase y la bibliografía que se recomienda.
- Participar en los trabajos individuales
- Trabajar en las lecturas que se recomendarán en algunos temas

**6.- Competencias a adquirir**

## Específicas

De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para al Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria las competencias específicas a adquirir son:

- CC1. Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de la identificación y caracterización de especies vegetales**
- CC2. Capacidad para comprender, conocer y utilizar los sistemas de producción, de protección y de explotación.**
- CC9. Capacidad para la toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.**
- CC10. Capacidad para utilizar la transferencia de tecnología, y entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.**

## Transversales

- CT1: Capacidad de análisis y síntesis (Se entrena de forma intensa)
- CT2: Capacidad de organizar y planificar (Se entrena de forma intensa)
- CT3: Comunicación escrita en la lengua nativa (Se entrena de forma moderada)
- CT4: Comunicación oral en la lengua nativa (Se entrena de forma intensa)
- CT5: Trabajo en equipo (Se entrena de forma intensa)
- CT6: Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes (Se entrena de forma intensa)
- CT7: Habilidades elementales en informática (Se entrena de forma moderada)
- CT8: Resolución de problemas (Se entrena de forma intensa)
- CT9: Toma de decisiones (Se entrena de forma moderada)
- CT10: Capacidad de crítica y autocrítica (Se entrena de forma moderada)
- CT11: Habilidades en las relaciones interpersonales (Se entrena de forma moderada)
- CT12: Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario (Se entrena de forma moderada)
- CT13: Compromiso ético (Se entrena débilmente)
- CT15: Capacidad para aplicar la teoría a la práctica (Se entrena de forma moderada)
- CT18: Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental (Se entrena de forma intensa)
- CT14: Habilidad para trabajar de forma autónoma (Se entrena de forma moderada)

**7.- Metodologías**

Según el CATÁLOGO DE METODOLOGÍAS DOCENTES elaborado por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Salamanca las metodologías que se seguirán son:

1. Actividades Teóricas (dirigidas por el profesor):
  - 1.1. Sesiones magistrales
2. Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor):
  - 2.1. Prácticas en el aula (seminarios de resolución de casos prácticos)
  - 2.2. Prácticas en el laboratorio
  - 2.3. Prácticas de campo

3. Actividades personalizadas:
  - 3.1. Tutorías
  - 3.2. Actividades de seguimiento on-line
4. Actividades prácticas autónomas:
  - 4.1. Preparación de trabajos
  - 4.2. Trabajos
  - 4.3. Resolución de problemas
5. Pruebas de evaluación:
  - 5.1. Pruebas objetivas de preguntas cortas
  - 5.2. Pruebas prácticas

En las sesiones magistrales se explicarán los conceptos teóricos del programa con apoyo de medios audiovisuales, fundamentalmente proyector de transparencias y diapositivas, que faciliten la comprensión de lo explicado. El alumno dispondrá en la plataforma virtual Studium de todos los recursos utilizados en el aula

En las sesiones de prácticas de aula se estudiarán casos reales que permitirán al alumno el aprendizaje basado en proyectos y que facilitarán la realización del proyecto agronómico.

En el estudio de casos reales se suministrarán los enunciados, las soluciones, las tablas, cuadros y figuras necesarias para la correcta resolución de los ejercicios planteados y una vez resueltos el alumno dispondrá en la plataforma virtual Studium de todos los supuestos resueltos.

Prácticas de laboratorio y de campo que inicien al alumno en aspectos relacionados con la investigación en el campo de la agronomía.

Para la realización de las prácticas de laboratorio y de campo se suministrará al alumno un cuaderno con los protocolos.

#### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		30	60
Prácticas	- En aula	12		20	32
	- En el laboratorio	8		10	18
	- En aula de informática	2		2	4
	- De campo	2		2	4
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías*		6 h/semanas			
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				26	26

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8			8
TOTAL	<b>62</b>		<b>90</b>	<b>152</b>

\* Horas semanales para atender al alumno y resolver las dudas que pudiera tener

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

AYERS, R.S.; WESTCOT D.W. 1987. La Calidad del Agua en la Agricultura. Estudios FAO: Riegos y drenaje nº 29. Rev. 1.-FAO

BESNIER, F. 1989. Semillas. Biología y Tecnología. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.

CAMPS MICHELENA, M. (2008). Los Biocombustibles. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

CONNOR, D.J Y LOOMIS, R.S. (2002). Ecología de cultivos: productividad y manejo de sistemas agrarios. Ed. Mundi Prensa. Madrid

CUBERO, S.I. (2003). Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Ed. Mundi-prensa, Madrid

DOMÍNGUEZ, F. (1998). Plagas y Enfermedades de las Plantas Cultivadas. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

DOMÍNGUEZ VIVANCOS, A. 1989. Tratado de Fertilización. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

DOORENBOS, J. Y KASSAM, A. 1980. Efectos del Agua sobre el Rendimiento de los Cultivos. Estudios F.A.O.: Riegos y drenajes nº 33. Roma

DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. 1988. Las Necesidades de Agua de los Cultivos. Estudios FAO: Riego y drenaje nº 24- FAO.

FITA FERNÁNDEZ Y OTROS (2008). Genética y Mejora Vegetal. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

FLOREZ SERRANO, J. (2009). Agricultura Ecológica. Manual y Guía Didáctica. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

ELIAS CASTILLO, F. Y CASTELLVI SENTIS, F. 1996. Agrometeorología. Edc. Mundi-Prensa. Madrid.

GARDNER, F.P.; PEARCE, R.B. AND MITCHELL R.L. 1985. Physiology of Crop Plants. Iowa State Univesity Press: Ames.

JIMÉNEZ DÍAZ, R. Y LAMO DE ESPINOSA J. 1998. Agricultura Sostenible. Ed. Mundi Prensa. Madrid

LOOMIS, R.S.; CONNOR, D.J. 1992. Crop ecology. Productivity and management in agricultural systems. Cambridge University Press

MARTÍN DE SANTA OLALLA, F& DE JUAN, J. (eds) 1993. Agronomía del Riego. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

ORRESTARAZU, M. (2004). Tratado de Cultivo sin Suelo. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

PORTA, J., LÓPEZ-ACEVEDO, M. Y ROQUERO, C. 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

ROBLEDI DE PEDRO, F. & VICENTE, L.M. 1988. Aplicación de Plásticos a la Agricultura. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

URBANO, P. 1992. Tratado de Fitotecnia General. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

URBANO, P. 2002. Fitotecnia: Ingeniería de la Producción Vegetal. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

WILD, A. (1988). Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ediciones Mundi Prensa, Madrid. Traducción de 1992.

VILLALOBOS, F.J., MATEOS, L., ORGAZ, F. Y FERERES, E. ( 2002). Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.infoagro.com/>  
<http://www.fao.org/>  
<http://www.marm.es/es/>

<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/igvegetal-1.html>  
<http://www.xtec.es/~jcarrasc/transgenicas.htm>  
<http://www.euita.upv.es/varios/biologia/>  
<http://www.agbioworld.org/biotech-info/articles/spanish/ensayo.html>  
<http://www.terra.es/personal6/dirkdigler/index.htm>  
[http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/thome/Alphabetical\\_list.html](http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/thome/Alphabetical_list.html)  
<http://www.portagrano.net/buscar/>

## 10.- Evaluación

La evaluación será continua y la calificación global de la asignatura se calculará de acuerdo con las notas obtenidas en cada una de las partes de que consta la asignatura, teniendo en cuenta los exámenes teóricos y prácticos realizados así como las actividades programadas a lo largo del curso, siendo necesario liberar cada parte para superar la asignatura. No podrá faltar ninguna prueba (teórica o práctica) para superar la asignatura por el procedimiento evaluación continua.

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la asignatura se basará principalmente en el trabajo continuado del estudiante, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, incluidos los exámenes escritos de los contenidos teóricos y prácticos del programa.

### Criterios de evaluación

- El conocimiento de las principales técnicas utilizadas en la agricultura para la obtención de materias primas de origen vegetal.
- La adquisición de soltura y fluidez para exponer e interpretar los temas expuestos en las clases teóricas sobre una base científica.
- La aptitud para trabajar y aprender de forma autónoma.
- El esfuerzo por recopilar, analizar, sintetizar, gestionar y comunicar (en forma escrita y oral) la información sobre el manejo del suelo y de su fertilidad, la programación de riegos, los sistemas de explotación agrícola y los métodos de protección de cultivos.
- La capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y laboratorio con los conocimientos teóricos
- La adquisición de soltura y fluidez para exponer e interpretar un proyecto agronómico sobre una base científica
- La correcta aplicación de los conocimientos de las técnicas de producción vegetal a la gestión y resolución de problemas en el ámbito agrícola

### Instrumentos de evaluación

#### ***EVALUACIÓN CONTINUA:***

Se valorará de forma continua el aprendizaje de los alumnos mediante:

- 3 pruebas obligatorias de contenidos teóricos y prácticos eliminatorias (una por cada Bloque temático y los supuestos prácticos relacionados)
- 1 memoria de prácticas de laboratorio
- 3 trabajos de curso (uno por cada Bloque)

**Pruebas obligatorias de contenidos teóricos y prácticos:** consistirán en una serie de preguntas de respuestas cortas sobre los contenidos teóricos de cada bloque temático y la resolución de varios supuestos prácticos.

El peso relativo de las pruebas de teoría y supuestos prácticos de evaluación continua será del 50% de la calificación final (equivalente a la nota teórica NT). Estas pruebas eliminan materia con notas iguales o superiores a 5.

#### **Memoria de prácticas de laboratorio:**

Se presentará al finalizar las actividades prácticas de laboratorio e incorporará los resultados obtenidos en las diferentes prácticas debidamente analizados.

Esta prueba práctica liberará materia con nota igual o superior a 5. Su peso en la calificación final será del 20%. La participación activa en las actividades prácticas se valorará de forma positiva con un coeficiente de asistencia a prácticas (CAP) hasta 1 punto si se asiste al 90% de las actividades prácticas programadas y de 0 puntos si la participación es inferior.

#### Trabajos de curso

Estos trabajos son obligatorios para superar la asignatura. Su peso relativo en la evaluación final es del 30%. Se valorará la calidad de los trabajos, los resultados obtenidos y la memoria presentada. No se superarán los trabajos con notas inferiores a 5.

CALIFICACIÓN FINAL (CF):

La calificación final (CF) se calculará ponderando la nota de las pruebas teóricas (NT), de las pruebas prácticas (NP) y de los trabajos (T):

$$CF = 0,5NT + 0,2NP \cdot CAP + 0,3T$$

#### **PRUEBA FINAL ÚNICA:**

Es una prueba de **RECUPERACIÓN** (2ª convocatoria) que se celebrará en la fecha señalada en el calendario académico. No es obligatoria para los alumnos que hayan superado la evaluación continua aunque podrá presentarse a ella si desean subir nota.

Se dividirá en tres partes que han de superarse independientemente, alcanzando en cada una de ellas al menos 5 puntos para aplicar los correspondientes porcentajes en la nota final. Los porcentajes aplicables son:

Examen teórico práctico (50%)

Memoria de prácticas de laboratorio (20%)

Trabajos (30%)

CALIFICACIÓN FINAL (CF):

La calificación final (CF) se calculará ponderando la nota de la prueba teórica (NT), de la prueba práctica (NP) y del trabajo o proyecto (T):

$$CF = 0,5NT + 0,2NP \cdot CAP + 0,3T$$

#### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda a los alumnos realizar un estudio razonado de la asignatura de forma que esta se repase con una visión global de la misma y no como temas y preguntas aislados. Es evidente que memorizar es también necesario, pero un estudio meramente memorístico de un temario tan amplio y variado suele dar lugar a confusiones y mezclas de conceptos. Por lo tanto, primero hay que comprender el proceso (o el equipo) en cuestión y luego memorizarlo, no sólo hacer lo segundo.

En lo que se refiere al examen, es imprescindible leer las preguntas con tranquilidad y atención. Es algo obvio, pero muchas veces no se hace. También lo es contestar a lo que se pregunta y no contar cosas que puedan tener alguna relación, únicamente por rellenar el espacio. Muchas veces conduce a respuestas que cuando menos manifiestan una falta de conocimientos, y en muchas ocasiones, muestran errores en conceptos básicos, lo cual repercute en la nota final.

Todos los temas del programa son importantes. Aquéllos que podían ser más superfluos ya han sido eliminados, dada la amplitud y variedad del temario y las horas disponibles. Pueden existir dentro de cada tema conceptos básicos, que es indispensable conocer y comprender, y otros aspectos más accesorios. Tanto unos como otros se habrán definido en las clases teóricas. En el examen existirán preguntas sobre ambos tipos de conceptos, pero es indispensable conocer los básicos para superar el examen.

#### Recomendaciones para la recuperación

Principalmente en lo relativo a la parte práctica, sería conveniente retomar los problemas y cuestiones propuestos y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar.

## TOPOGRAFÍA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	105818	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Francisco Charfolé de Juan	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría		
Centro	E.P.S. de Zamora		
Despacho	212 del Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Martes de 10 a 12; Miércoles de 11 a 13; jueves de 12 a 14		
URL Web			
E-mail	charfole@usal.es	Teléfono	980545000 Ext. 3624

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 2: Común a la Rama Agrícola.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura prepara al alumno para el manejo de documentación cartográfica, adquisición de datos del territorio así como en el conocimiento, utilización y aplicación de técnicas de tratamiento y análisis de datos espaciales.
Perfil profesional.
La superación de esta asignatura proporcionará al alumno la capacidad para el manejo y análisis de la diversa documentación cartográfica a utilizar en su actividad profesional, el conocimiento y destreza en el manejo de la instrumentación topográfica empleada en mediciones de campo.

### 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de las asignaturas de Expresión Gráfica, y Fundamentos Matemáticos

**4.- Objetivos de la asignatura**

Que el alumno conozca los procedimientos básicos para obtener datos del territorio así como para el manejo y análisis de datos ya existentes

**5.- Contenidos**Contenidos teóricos

- tema I: Cartografía y topografía.  
 tema II: Instrumentos topográficos.  
 tema III: Métodos topográficos.  
 tema IV: Fotogrametría básica.  
 tema V: Teledetección.  
 tema VI: Introducción a los sistemas de información geográfica.

Contenidos prácticos

1. La escala en el mapa; distintas operaciones básicas y resolución de problemas.
2. La altimetría en los mapas: Realización de perfiles longitudinales y operaciones de los mismos.
3. Cartografía digital: Formatos vectoriales y raster.
4. Adquisición de imágenes procedentes de satélites.
5. El par estereoscópico, operaciones con fotos aéreas y ortofotos.
6. Estacionamiento del taquímetro.
7. Levantamiento con el taquímetro: Medidas angulares. La orientación.
8. Medida estadimétrica de distancias: levantamiento con el taquímetro.
9. La Estación Total: manejo y realización de una radiación simple.
10. Radiación desde dos bases con la Estación Total.
11. Medida de desniveles con el nivel.
12. Introducción al GPS: levantamiento con técnicas diferenciales en tiempo real.

**6.- Competencias a adquirir**

## Generales/Específicas.

CC6. Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.

## Transversales.

- T1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- T2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- T3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de ESPECIFICAR DISCIPLINA) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

- T4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado  
T5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Clases magistrales.
- Resolución de problemas.
- Realización de prácticas.
- Exposición de algunos temas preparados por el alumno.

### 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	16			
Prácticas	- En aula	5		
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	6		
	- De campo	20		
	- De visualización (visu)			
Seminarios (prácticas de gabinete)	8			
Exposiciones y debates				
Tutorías			4	
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			50	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		36	
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- LÓPEZ CUERVO, S. Topografía. Ed. Mundi Prensa. Madrid, 1996.  
DIOPTRA. Instrumentación para la topografía y su cálculo. Ed. Dioptra. Lugo, 2000.

GONZÁLEZ CABEZAS, A. Topografía y replanteos. Ed. Club Universitario. Alicante, 2001. DELGADO PASCUAL, M., CHARFOLÉ DE JUAN, J. F., MARTÍN GÓMEZ, J., SANTOS DELGADO, G. Problemas resueltos de topografía. 2º ed. Ed. Universidad de Salamanca. Salamanca, 2006.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
VAZQUEZ MAURE, F., MARTÍN LÓPEZ, J. Lectura de Mapas. Ed. U. P. Madrid. Madrid, 1995. DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. Topografía general y aplicada. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1993. RUIZ MORALES, M. Manual de geodesia y topografía. Ed. Proyecto Sur. Granada, 1995. SANTAMARÍA PEÑA, J. Problemas resueltos de Topografía práctica. Ed. Universidad de la Rioja. Logroño, 1999.

**10.- Evaluación**

Consideraciones Generales
Se considerarán los trabajos teóricos y prácticos, así como los resultados de los exámenes.
Criterios de evaluación
Valorar la capacidad de resolución de problemas Valorar la capacidad de comprensión Valorar la asistencia regular y participación en clase
Instrumentos de evaluación
Asistencia regular a clase y participación. Entrega de trabajos de teoría y de prácticas a lo largo del semestre. Valoración del 30%. Exámenes: parciales a lo largo del curso (30%) y final en la fecha fijada a tal fin (40%). Para superar finalmente la será necesario: – Aprobar la parte correspondiente a los exámenes – Asistir a prácticas y entregar el resultado de las mismas; en caso contrario, será necesario superar una prueba correspondiente a las prácticas
Recomendaciones para la evaluación.
Asistencia regular a clase y realización de los trabajos propuestos.
Recomendaciones para la recuperación.
Analizar los resultados de la primera evaluación.

## TERCER CURSO

## ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO, SENSORIAL Y MICROBIOLÓGICO

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105828	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Nutrición y Bromatología, Tecnología de Alimentos, Microbiología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Construcción y Agronomía. Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Isabel Revilla Martín	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Tecnología de Alimentos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	257 Edificio Magisterio		
Horario de tutorías	Martes, Miércoles y Jueves de 12:00 a 14:00h		
URL Web			
E-mail	irevilla@usal.es	Teléfono	980545000 ext. 3647

Profesor Coordinador	Juan Alfonso Gómez Bárez	Grupo / s	1
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	nº 215- Edificio de Magisterio		
Horario de tutorías	Martes de 9 a 12. Jueves de 9 a 11 y de 13 a 14		
URL Web			
E-mail	agbarez@usal.es	Teléfono	9293674 / 9294537

Profesor Coordinador	Yolanda Gutiérrez Fernández	Grupo / s	1
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	nº 217- Edificio de Magisterio		
Horario de tutorías	Ver guía del centro		
URL Web			
E-mail	yolanda@usal.es	Teléfono	9293674

Profesor Coordinador	Ana María González Paramás	Grupo / s	1
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	nº 215- Edificio de Magisterio		
Horario de tutorías	Miércoles de 9-11 y de 12-1		
URL Web			
E-mail	paramás@usal.es	Teléfono	9293674 / 9294537

Profesor Coordinador	Mª Nieves Rodríguez Cousiño	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	258 Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Miércoles de 11:00 a 14:30 y Jueves de 12:00 a 14:30		
URL Web			
E-mail	nievesrc@usal.es	Teléfono	923294400 ext 3645/5414

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura se incluye dentro del MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS que incluye la materia ANALISIS DE ALIMENTOS a la que también pertenece la asignatura de Bromatología

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

La asignatura pretende

- ✓ Proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre el análisis de los alimentos
  - ✓ Capacitar al alumno para abordar el análisis integral de un alimento determinado de manera que pueda plantear el tipo de análisis más pertinente en función del problema, el tipo de prueba y el correcto modo de su realización, así como el análisis e interpretación de los datos
- Esta asignatura aporta a los alumnos una formación en análisis de alimentos necesaria para conocer su calidad y seguridad y, por tanto, dentro del plan de estudios está muy relacionada con las asignaturas de la materia "Gestión de la calidad y seguridad alimentaria", que se imparten en 4º curso.

**Perfil profesional**

Presenta interés para los siguientes perfiles ocupacionales del Ingeniero Agroalimentario:

- ✓ Gestión y control de la calidad y seguridad alimentaria
- ✓ Desarrollo e innovación agroalimentaria

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber superado las asignaturas de Química, Bromatología, Microbiología de industrias alimentarias y Tecnología de alimentos

**4.- Objetivos de la asignatura**

Objetivos generales

- ✓ Proporcionar al estudiante la formación teórica y práctica necesaria para la comprensión de la metodología aplicada y la resolución de problemas asociados al análisis de alimentos
- ✓ Capacitar al alumno para que valore e interprete correctamente los resultados de los distintos análisis de alimentos.
- ✓ Capacitar al alumno para establecer correlaciones entre los resultados obtenidos de los distintos tipos de análisis de alimentos.

Objetivos específicos

- ✓ Proporcionar conocimientos sobre la realización de análisis físico-químicos de los alimentos, atendiendo especialmente a los componentes de valor nutritivo
- ✓ Proporcionar conocimientos sobre las diferentes pruebas que existen para el análisis sensorial de alimentos.
- ✓ Proporcionar conocimientos sobre las principales bacterias patógenas o indicadoras de falta de higiene transmitidas por alimentos y sobre el fundamento de los métodos empleados para su detección y recuento.
- ✓ Capacitar al alumno para que pueda determinar si un alimento cumple la normativa microbiológica de higiene y seguridad mediante la realización de los análisis microbiológicos oficiales establecidos u otros métodos de análisis microbiológicos homologados.
- ✓ El alumno también debe conocer la base de los métodos no convencionales de análisis de alimentos: técnicas inmunológicas y basadas en ácidos nucleicos, así como la importancia de los métodos rápidos y automatizados.

**5.- Contenidos****BLOQUE ANALISIS FÍSICO-QUIMICO****Teóricos**

Tema 1.- ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD ALIMENTARIA. Objeto del análisis de alimentos. Toma de muestras. Tipos y clasificación de las técnicas aplicadas al análisis de alimentos. Acreditación de laboratorios: muestras de referencia, validación de métodos y buenas prácticas de laboratorio.

Tema 2.- ANALISIS DE GLÚCIDOS. Extracción y separación. Determinación cuantitativa: métodos físicos, químicos y biológicos. Determinación de fibra. Determinación de fructooligosacáridos e inulina.

Tema 3.- ANALISIS DE LÍPIDOS. Extracción y determinación cuantitativa. Índices físicos y químicos de las materias grasas. Identificación y cuantificación de ácidos grasos. Estudio del insaponificable: esteroleos.

Tema 4.- ANALISIS DE PROTEÍNAS. Determinación de proteínas totales y nitrógeno no proteico. Separación, identificación y cuantificación de proteínas. Análisis de aminoácidos.

Tema 5.- ANALISIS DEL AGUA: Métodos físicos y químicos. Cenizas en alimentos: Obtención y determinaciones de interés en las mismas. Investigación de elementos minerales.

Tema 6.- ANALISIS DE VITAMINAS. Identificación y determinación cuantitativa de vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

#### Prácticos

- Técnicas generales de análisis de alimentos
  - o Determinación del contenido de agua
  - o Determinación de proteínas
  - o Determinación de grasas
  - o Determinación de azúcares
- Análisis de grasas comestibles
- Análisis de aditivos alimentarios

### BLOQUE ANÁLISIS SENSORIAL

#### Teóricos

TEMA 1: ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS Y LAS PROPIEDADES SENSORIALES

TEMA 2: JUECES, PANELISTAS O EXPERTOS: Tipos, selección, entrenamiento

TEMA 3: CONDICIONES DE LA PRUEBA. Area de pruebas o sala de catas. Preparación de las muestras y presentación. Personal para la preparación. Duración de las sesiones, horario y carga de trabajo. Evaluación económica.

TEMA 4: METROLOGÍA SENSORIAL. Clasificación de las medidas sensoriales. Tipos de escalas. Uso de referencias.

TEMA 5: PRUEBAS HEDÓNICAS. Organización de las pruebas hedónicas. Tipos de pruebas hedónicas y para cada una de ellas: definición, procedimiento experimental e interpretación estadística de los datos obtenidos.

TEMA 6: PRUEBAS DISCRIMINATIVAS. Elección del tipo de prueba. Tipos de pruebas discriminativas: definición, dominio de aplicación, cuestionarios, procedimiento experimental e interpretación estadística de los datos.

TEMA 7: PRUEBAS DESCRIPTIVAS. Pruebas de clasificación o ranking: definición, dominio de aplicación, cuestionarios, procedimiento experimental e interpretación estadística de los datos. Evaluación de la intensidad de una medida sensorial simple: Tipos de pruebas, dominio de aplicación, cuestionarios, procedimiento experimental e interpretación estadística de los datos. Evaluación de una medida sensorial compleja: Tipos de pruebas: definición, dominio de aplicación, cuestionarios, procedimiento experimental e interpretación estadística de los datos.

TEMA 8: CORRELACION DE MEDIDAS SENSORIALES Y FÍSICO-QUÍMICAS: Métodos de análisis de datos.

#### Prácticos

- Pruebas para el entrenamiento de jueces: ordenamiento de sabores, aromas, identificación de texturas, pruebas de umbral
- Pruebas hedónicas: pareadas, clasificación, hedónica, lasitud, aversión, consumo.
- Pruebas discriminativas: apareamiento, triangular, duo-trio, A no A, n entre p
- Pruebas descriptivas: clasificación, acotación, intervalo, elaboración de perfiles, análisis descriptivo cuantitativo
- Análisis de los datos mediante programas estadísticos.

**BLOQUE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO****Teóricos**

TEMA 1- CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS. Microorganismos utilizados como criterios de seguridad alimentaria o de higiene de los procesos: microorganismos marcadores y patógenos. Normativa. Muestreo.

TEMA 2- CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS Y METABÓLICAS DE BACTERIAS RELEVANTES EN ANÁLISIS DE ALIMENTOS. Enterobacterias. Coliformes totales y fecales (*E. coli*). Enterobacterias patógenas (*Salmonella*, *E. coli* patógeno, *Enterobacter sakazakii*). *Listeria monocytogenes*. *Staphylococcus aureus*. *Bacillus cereus*.

TEMA 3- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO CONVENCIONAL. Preparación de las muestras. Técnicas de recuento de microorganismos viables. Siembra en masa y en superficie. Filtración por membrana. Número más probable (NMP). Expresión de resultados. Medios selectivos y diferenciales. Métodos de presencia/ausencia.

TEMA 4- TÉCNICAS AVANZADAS EN MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS. Técnicas inmunológicas. Test ELISA. Aglutinación en látex. Métodos de detección de patógenos basados en ácidos nucleicos: PCR (reacción en cadena de la polimerasa). Métodos rápidos y automatizados.

**Prácticos**

- Análisis de agua. Determinación de aerobios mesófilos mediante recuento en masa. Recuento de coliformes totales mediante filtración por membrana. Recuento de coliformes fecales (*E. coli*) y de estreptococos fecales (enterococos) mediante NMP. Recuento de clostridios sulfito-reductores.
- Análisis de alimentos I (preparados cárnicos). Aislamiento e identificación de *E. coli* mediante recuento por homogeneización en masa. Aislamiento e identificación de *Salmonella*: preenriquecimiento y enriquecimiento de la muestra; aislamiento en medios selectivos y diferenciales; confirmación bioquímica de posibles *Salmonella* mediante galería miniaturizada (API 20E).
- Análisis de alimentos II (productos lácteos). Aislamiento e identificación de *Listeria monocytogenes* y de estafilococos coagulasa positivos en quesos.
- Análisis de superficies. Técnicas para el examen de superficies de maquinaria y equipos. Recuento de aerobios mesófilos en agar PCA. Recuento de enterobacterias en agar VRBG. Recuento de hongos y levaduras.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CE6: Análisis de Alimentos

Transversales

- T2: Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- T3: Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevante de índole social, científica o ética.
- T4: Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**7.- Metodologías docentes**

**Sesiones magistrales:** desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura.

**Prácticas de laboratorio:** se realizarán en los laboratorios correspondientes a cada uno de los bloques de la asignatura. Al finalizar las prácticas se entregará un cuaderno de prácticas que recoja los resultados obtenidos en las prácticas así como la respuesta a las preguntas realizadas en relación con los datos obtenidos y la discusión de los mismos.

**Trabajos- Estudio de casos:** De cada uno de los bloques temáticos el profesor planteará trabajos para realizar por los alumnos de manera autónoma.

**Tutorías:** para resolver las dudas relacionadas con los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Se propone que al menos realicen una tutoría a lo largo del curso que se programará por parte del profesor.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	34		48	82
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	47	39	86
	- En aula de informática	2		2
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)			27	27
Exámenes	5		11	16
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>		<b>135</b>	<b>225</b>

**9.- Recursos****Libros de consulta para el alumno****BLOQUE FÍSICO-QUIMICO**

- Adrian, J.; Potus, J.; Poiffait, A. y Dauvillier, P. (2000). *Análisis nutricional de alimentos*. Acribia.
- Matissek, R.; Schnepel, F. M. y Steiner, G. (1998). *Análisis de alimentos*. Acribia.
- Nielsen, S. S. (2009). *Análisis de los alimentos*. Acribia.

## BLOQUE SENSORIAL

- Anzaldúa-Morales, A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Acribia. Zaragoza.
- Ibáñez, F.C., Barcina, Y.Y. (2001). Análisis sensorial de alimentos. Métodos y aplicaciones. Springer-Verlag. Barcelona.

## BLOQUE MICROBIOLOGIA

- Doyle, M.P., Beuchat, L.R., Montville, T.J. (2.001). Microbiología de los alimentos. Fundamentos y fronteras. ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Forsythe, S.J. 2000. Alimentos seguros: microbiología. ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Jay, J.M. 2.002. Microbiología moderna de los alimentos. 4 ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Mossel, D.A., Moreno, B. 2.003. Microbiología de los alimentos. 2 ed. Acribia S.A. Zaragoza.
- Pascual, R., Calderón, V. 1999. Microbiología alimentaria. Díaz de Santos, S.A., Madrid.
- Vandevenne, C.A., Escolá, R.M. 2002. Métodos de análisis microbiológicos de alimentos. Díaz de Santos, S.A., Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## BLOQUE FISICO-QUIMICO

## Legislación

- <http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>
- <http://www.boe.es/g/es/>
- <http://bcyl.jcl.es/>
- <http://www.aesan.msc.es/>

## Organismos Internacionales

- <http://www.efsa.europa.eu/>
- [http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)
- [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)- [www.eurofir.net](http://www.eurofir.net)
- <http://www.eufic.org/index/es/>- [www.ifst.org/](http://www.ifst.org/)
- <http://www.fda.gov/>

## Otros

- <http://www.sciencedirect.com/>

## BLOQUE SENSORIAL

- Logue, A.W. (1986) The Psychology of Eating and Drinking, WH Freeman Nueva York.
- SSHA (1998). Évaluation sensorielle. Lavoisier Technique & Documentation. Paris.
- Stone, H, Siedel, J.L. (1985). Sensory Evaluation Practices. Academic Press, Inc. Orlando. Florida.

## BLOQUE MICROBIOLOGIA

- Diversos reglamentos de la CE relativos a criterios microbiológicos aplicables a productos alimenticios y recopilaciones de normas microbiológicas

## 10.- Evaluación

## Consideraciones Generales

El sistema de evaluación contempla la realización de varias actividades a lo largo del curso, mediante las que el alumno podrá obtener puntos para su calificación final así como la realización de exámenes finales en las convocatorias oficiales.

Criterios de evaluación
La calificación final de la asignatura será la media de las calificaciones de cada uno de los bloques y para superar la asignatura se necesita alcanzar el aprobado. Para poder hacer dicha media se deberá alcanzar un mínimo de 3,5 puntos en cada uno de los bloques. La asistencia a prácticas es obligatoria en caso contrario se deberá realizar un examen práctico.
Instrumentos de evaluación
Los instrumentos de evaluación que se van a emplear así como el peso sobre la calificación final será la siguiente. <ul style="list-style-type: none"><li>— Exámenes escritos sobre los conocimientos teóricos 40%</li><li>— Informe y/o examen de prácticas, aptitudes prácticas demostradas y asistencia a prácticas 40%</li><li>— Resolución de casos prácticos y/o otros trabajos 20%</li></ul>
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda la asistencia a clase y la realización de todas las actividades propuestas así como la asistencia a tutorías. Se entregarán de forma escrita las indicaciones para la realización de cada actividad propuesta y se recomienda ajustarse a las mismas.
Recomendaciones para la recuperación
Se recomienda asistir a tutorías para la revisión de los resultados de las actividades propuestas para mejorar en los puntos que puedan haber sido menos acertados.

## CULTIVOS INDUSTRIALES ENERGÉTICOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105847	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	3	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FRCO JAVIER BRAGADO GONZALEZ	Grupo / s	1
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	PRODUCCION VEGETAL		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	Campus Viriato, Edificio E.U. de Magisterio, 2ª planta-261		
Horario de tutorías	JUEVES DE 17 A 19 HORAS		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:jbragado@usal.es">jbragado@usal.es</a>	Teléfono	980545000, ext. 3648

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al Módulo de Materias Optativas a impartir en el 2º semestre del 3º curso del Grado.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Por su carácter optativo aporta al plan de estudios competencias complementarias a adquirir por el estudiante en el ámbito de la producción vegetal de cultivos destinados a la industria agroalimentaria y a la producción de biocombustibles.
Perfil profesional

## 3.- Recomendaciones previas

Es recomendable haber superado las asignaturas de Bases de la Producción Vegetal y Tecnología de la Producción Vegetal.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se espera que el alumno:

- Conozca los cultivos industriales y energéticos más importantes y comprenda las técnicas de producción de las materias primas utilizadas en la industria agroalimentaria y en la producción de biocombustibles.
- Conozca los equipos y maquinaria utilizados para la preparación del terreno, abonado, siembra, labores culturales y recolección de cultivos industriales y energéticos.
- Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con la siembra, el abonado y el riego de los cultivos, con pensamiento crítico, reforzando su capacidad de plantear y contrastar hipótesis.
- Conozca las instalaciones de la planta piloto de las industrias de transformación de las materias primas obtenidas de estos cultivos.
- Se interese por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la tecnología de la producción de cultivos energéticos e industriales.
- Utilice las fuentes habituales de información científica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas y tecnológicas relacionadas con la tecnología de producción vegetal de estos cultivos.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS**

TEMA 1.- CULTIVOS INDUSTRIALES Y ENERGÉTICOS

TEMA 2.- TÉCNICAS DE CULTIVO

TEMA 3.- LOS CEREALES: TRIGO, CEBADA Y MAIZ, IMPORTANCIA INDUSTRIAL DE ESTOS CULTIVOS Y APLICACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES.

TEMA 4.- LAS OLEAGINOSAS: CARACTERÍSTICAS, TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN IMPORTANCIA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA.

TEMA 5.- LAS LEGUMINOSAS: CARACTERÍSTICAS, TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN, IMPORTANCIA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA.

TEMA 6.- LA BIOMASA

TEMA 7.- OTRAS ESPECIES DE INTERÉS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA Y ENERGÉTICA

**CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Prácticas de aula:

Cálculo de las dosis de riego, de enmiendas y abonados en cultivos industriales y energéticos

Prácticas de campo:

Visita a explotaciones agrícolas de la zona dedicadas a la producción de cultivos industriales y energéticos, en las que el alumno hará un estudio de las rotaciones y alternativas seguidas en las mismas, de los sistemas de producción utilizados y recogerá información de las características técnicas de la maquinaria empleada.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

<p>Específicas</p> <p>De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para al Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria por la Universidad de Salamanca las competencias específicas a adquirir son:</p> <p>CE14. Capacidad para comprender, conocer y utilizar Las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación de cultivos industriales y energéticos.</p>
<p>Transversales</p> <p>De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para la Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria por la Universidad de Salamanca las competencias transversales a adquirir son:</p> <p>CT1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CT2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CT3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CT4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CT5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>

### 7.- Metodologías docentes

Según el CATÁLOGO DE METODOLOGÍAS DOCENTES elaborado por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Salamanca las metodologías que se seguirán son:

1. Actividades Teóricas (dirigidas por el profesor):
  - 1.1. Sesiones magistrales
2. Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor):
  - 2.1. Prácticas en el aula (seminarios de resolución de casos prácticos)
  - 2.2. Prácticas de campo
3. Actividades personalizadas:
  - 3.1. Tutorías
  - 3.2. Actividades de seguimiento on-line
4. Actividades prácticas autónomas:
  - 4.1. Preparación de trabajos
  - 4.2. Resolución de problemas
5. Pruebas de evaluación:
 

Pruebas objetivas de preguntas cortas.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		12		12	24
Prácticas	- En aula	10		10	20
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	5		5	10
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				12	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		6	9
<b>TOTAL</b>		<b>34</b>		<b>45</b>	<b>79</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

CULTIVOS INDUSTRIALES. MUNDI PRENSA. LUIS LOPEZ BELLIDO  
 EL CULTIVO DE LA PATATA. MUNDI PRENSA. F ALONSO ARCE  
 EL CULTIVO DEL MAIZ. MUNDI PRENSA. R RODRIGUEZ MONTESSORO  
 CULTIVOS ENERGETICOS. DIPUTACION DE VALLADOLID. MARISA HERNANDEZ INGELMO

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

[www.infoagro.com/](http://www.infoagro.com/)  
[www.agrodigital.com/](http://www.agrodigital.com/)  
[www.aemet.es/](http://www.aemet.es/)  
[www.energiasrenovables.ciemat.es/](http://www.energiasrenovables.ciemat.es/)  
[www.biodieselpain.com/](http://www.biodieselpain.com/)

**10.- Evaluación**

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de diferentes elementos expuestos a continuación. Los exámenes de la asignatura se realizarán en las fechas asignadas por el Centro para las convocatorias ordinarias y extraordinarias.

El examen teórico se corresponderá con los contenidos expuestos en las clases magistrales. En él se plantearán, en la medida de lo posible, cuestiones y preguntas cortas que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

El examen de la parte práctica se efectuará simultáneamente al teórico y las cuestiones se relacionarán con los supuestos prácticos y problemas de las diferentes operaciones básicas resueltos en el aula y con los entregados para su resolución a los alumnos.

Además, se tendrán en cuenta los trabajos y supuestos prácticos entregados, la participación en clase, y la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

**Criterios de evaluación**

Los criterios para la evaluación serán la adecuación de los exámenes a los contenidos impartidos en los diferentes temas relacionados con las competencias enumeradas en los apartados anteriores. En la parte teórica se valorará el dominio de los conceptos expuestos, teniendo en cuenta la claridad y corrección en la expresión. En la parte práctica se valorará el correcto planteamiento y resolución de los problemas propuestos. La puntuación máxima de cada cuestión aparecerá al lado de cada enunciado.

Se realizará una prueba de evaluación relativa a los contenidos teóricos y a los supuestos prácticos. La prueba representará un 40 % de la nota final siendo necesario un mínimo de 3 sobre 10 para superar la asignatura.

Del restante porcentaje hasta completar el 100%:

El 50% se obtendrá a través de los trabajos individuales o en grupo teniendo en cuenta la estructura del trabajo, calidad de la documentación y fuentes consultadas, redacción y su posible presentación en clase. No se considerarán válidos aquéllos que se detecte que son producto de la copia de documentos o páginas de Internet, con información sin trabajar o procesar de manera personal por los alumnos

El 10% restante se valorarán otros criterios como la asistencia y participación activa en las clases, tanto teóricas como prácticas, aportaciones personales, asistencia a las visitas y conferencias propuestas, asistencia y participación en las horas de tutoría, etc.

**Instrumentos de evaluación**

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

- Exámenes escritos, teórico y práctico
- Trabajos individuales y/o en grupo
- Asistencia a las visitas y conferencias organizadas durante el curso.

Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación y de las notas del profesor durante las clases teóricas y prácticas, visitas y tutorías como técnica de valoración.

**Recomendaciones para la evaluación**

Se recomienda a los alumnos realizar un estudio razonado de la asignatura de forma que esta se repase con una visión global de la misma y no como temas y preguntas aislados. Es evidente que memorizar es también necesario, pero un estudio meramente memorístico de un temario tan amplio y variado suele dar lugar a confusiones y mezclas de conceptos. Por lo tanto, primero hay que comprender el proceso (o el equipo) en cuestión y luego memorizarlo, no sólo hacer lo segundo.

En lo que se refiere al examen, es imprescindible leer las preguntas con tranquilidad y atención. Es algo obvio, pero muchas veces no se hace. También lo es contestar a lo que se pregunta y no contar cosas que puedan tener alguna relación, únicamente por rellenar el espacio. Muchas veces conduce a respuestas que cuando menos manifiestan una falta de conocimientos, y en muchas ocasiones, muestran errores en conceptos básicos, lo cual repercute en la nota final.

Todos los temas del programa son importantes. Aquéllos que podían ser más superfluos ya han sido eliminados, dada la amplitud y variedad del temario y las horas disponibles. Pueden existir dentro de cada tema conceptos básicos, que es indispensable conocer y comprender, y otros aspectos más accesorios. Tanto unos como otros se habrán definido en las clases teóricas. En el examen existirán preguntas sobre ambos tipos de conceptos, pero es indispensable conocer los básicos para superar el examen.

#### Recomendaciones para la recuperación

Principalmente en lo relativo a la parte práctica, sería conveniente retomar los problemas y cuestiones propuestos y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar.

## ECONOMÍA AGRARIA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105821	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1er. Semestre
Área	Economía Aplicada				
Departamento	Economía Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium. Campus virtual USAL			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	F. Javier Díaz Rincón	Grupo / s	1
Departamento	Economía Aplicada		
Área	Economía Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	225 Ed. Magisterio		
Horario de tutorías	1er. Semestre M -17 a 18h // 2º Semestre M y J 17 a 18 horas		
URL Web			
E-mail	jdiaz@usal.es	Teléfono	98054500, ext 3647

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al módulo "Formación Común a la Rama Agrícola"
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura es de carácter obligatorio y aporta conocimientos generales de economía aplicada al sector agrario.
Perfil profesional
Al ser una materia obligatoria es fundamental para cualquier perfil profesional vinculado al Grado en ingeniería agroalimentaria

## 3.- Recomendaciones previas

--

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se pretende que los alumnos dispongan de los elementos de análisis necesarios para comprender y evaluar las cuestiones económicas más relevantes, relacionadas con el sector agrario.

**5.- Contenidos**

**TEMA 1.** 1. Problemas económicos básicos. 2. Metodología económica. 3. Algunas herramientas del análisis económico. 4. Sistemas económicos.

**TEMA 2.** 1. Concepto y determinación de las principales magnitudes económicas. 2. Producción y renta de un país. 3. Conceptos y métodos de cálculo de la producción agraria. 4. Indicadores del nivel de precios: IPC y tasa de inflación. 5. Medición del grado de utilización de los recursos productivos: indicadores laborales.

**TEMA 3.** 1. El enfoque microeconómico. 2. La adopción de decisiones por los sujetos económicos. 3. Las decisiones de los consumidores. 4. La curva de demanda: elasticidad y causas de su desplazamiento. 5. El excedente del consumidor.

**TEMA 4.** 1. La función de producción. 2. Tipos de procesos productivos. 3. La productividad y la función de costes empresarial. 4. Clases de costes. 5. Estimación de los costes: La amortización. 6. Los costes y el punto de equilibrio en la producción simple. 7. La curva de oferta: elasticidad y causas de su desplazamiento. 8. El excedente del empresario.

**TEMA 5.** 1. La interacción de la demanda y la oferta en el mercado: la determinación de los precios. 2. La empresa y la estructura del mercado. 3. La competencia perfecta. 4. La competencia imperfecta: el monopolio, la competencia monopolística y el oligopolio. 5. Aplicaciones del modelo de demanda y oferta a los mercados agrarios.

**TEMA 6.** 1. Las decisiones de financiación en la empresa agraria. 2. La inversión en la empresa agraria. 3. La evaluación de los proyectos de inversión. 4. El valor del dinero en el tiempo: la tasa de descuento. 5. El Análisis Coste-Beneficio: el Valor actual neto y la Tasa interna de rentabilidad. 6. El efecto de la inflación en las decisiones de inversión.

**TEMA 7.** 1. Comercialización de productos agrarios. 2. Funciones de comercialización. 3. Servicios de la comercialización: transporte, almacenamiento, industrialización, normalización y tipificación, envasado, compra y venta, asunción de riesgo. 4. Agentes de comercialización. 5. Mercados de productos agrarios.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

**CG8-** Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

Específicas

**CC11.** Valoración de empresas agrarias y comercialización.

Transversales

**T3.** Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de economía para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**T4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**7.- Metodologías docentes**

El contenido teórico de los temas de esta materia se desarrollará a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con las clases prácticas en las que se verán las aplicaciones del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

A lo largo del curso se propondrá la realización y exposición de trabajos tutelados por el profesor.

Los estudiantes deberán realizar, además, una evaluación global sobre los conocimientos adquiridos, tanto teóricos como prácticos, para determinar la adquisición de las capacidades correspondientes.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		15		15	30
Prácticas	- En aula	10		13	23
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		2			2
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		2		6	8
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		1		10	11
<b>TOTAL</b>		<b>31</b>		<b>44</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

BALLESTERO, E. (1995), *Contabilidad agraria*, Ediciones Mundi-Prensa. 5ª ed.

BALLESTERO, E. (2000), *Economía de la empresa agraria y alimentaria*, Ediciones Mundi-Prensa. 2ª ed.

BLANCO, J.M. (2008), *Economía. Teoría y práctica*. 5ª ed. Mc Graw-Hill.

<p>CALDENTEY, P. (1993), <i>Comercialización de productos agrarios</i>, 4ª ed. Ed. Agrícola Española.</p> <p>CEPEDA, I. et al (2004), <i>Economía para ingenieros</i>, Thomson.</p> <p>GARCÍA DELGADO, J.L., ed, (2009), <i>Lecciones de economía española</i>, 9ª ed. Editorial Civitas.</p> <p>MANKIW, G. (2007): <i>Principios de Economía</i>, 4ª ed., Thomson.</p> <p>MIGUEL, B. y BAIXAULI, J. J. coord (2010), <i>Empresa y Economía industrial</i>. Mc Graw-Hill.</p> <p>ROMERO, C. (1992), <i>Normas prácticas para la evaluación financiera de inversiones agrarias</i>. Banco de Crédito Agrícola. 5ª ed.</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua y el desarrollo de un trabajo. Se realizará también una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.
Criterios de evaluación
Los criterios de evaluación serán los siguientes con el peso en la calificación definitiva que se indica a continuación: Evaluación continua de actividades y/o prácticas: 20% Realización y exposición del trabajo: 10% Examen final escrito: 70%
Instrumentos de evaluación
Actividades de evaluación continua: se tendrá en cuenta la participación de los alumnos en las clases y la resolución de las prácticas que se planteen a lo largo del curso, de forma que prácticamente todas las semanas se proporcionarán al alumno con suficiente antelación los enunciados de ejercicios que deberá resolver para su resolución en clase. Los alumnos deberán además realizar un trabajo que el profesor les indicará en clase discutiéndose, en su caso, posteriormente en pequeños grupos. Evaluación final: constará de un examen escrito, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.
Recomendaciones para la evaluación
Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia es indispensable la asistencia a las sesiones presenciales previstas, la utilización de los instrumentos de aprendizaje establecidos, el estudio de las materias correspondientes y la participación activa en las actividades programadas.
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará una prueba de evaluación global en la fecha prevista en la planificación docente. Además, para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables se establecerá un proceso personalizado a cada alumno.

## ENOLOGÍA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105843	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	Nutrición y Bromatología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Yolanda Gutiérrez Fernández	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	Edificio Administrativo 028		
Horario de tutorías	Consultar Tablón General de anuncios, Tablón de profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	yolanda@usal.es	Teléfono	980545000 ext 3702

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al Módulo de Materias Optativas a impartir en el 2º semestre del 3º curso del Grado.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Por su carácter optativo aporta al plan de estudios competencias complementarias a adquirir por el estudiante en el ámbito de la orientación vitivinícola Esta asignatura aporta los conocimientos básicos acerca de la caracterización de las materias primas utilizadas en la industria enológica así como de los diferentes procesos y tecnología de la vinificación.
Dentro del plan de estudios la asignatura establece los principios básicos para abordar el resto de asignaturas de orientación enológica.
Perfil profesional
Interés de la materia para una profesión futura.
Esta asignatura se relaciona con algunos de los perfiles profesionales propuestos para el Ingeniero Agroalimentario como pueden ser:

- Tecnología y procesado de productos agroalimentarios
- Gestión medioambiental
- Gestión y control de la calidad y seguridad alimentaria
- Desarrollo e innovación agroalimentaria

Los conocimientos adquiridos en esta materia pueden permitir que el futuro egresado esté preparado para desarrollar su actividad en el sector vitivinícola, siendo capaz de abordar el procesado de la uva para la obtención del mosto, la transformación de éste en vino y, finalmente, las operaciones de crianza y envejecimiento. Así mismo, podrá gestionar y aprovechar los subproductos generados así como minimizar los residuos de la industria enológica; también podrá adquirir habilidades necesarias para implementar sistemas de control de calidad al lograr un conocimiento adecuado de la materia prima, producto en fase de elaboración y producto terminado, cuestiones que le facultarán para establecer cuáles son los puntos de control críticos en el proceso de vinificación. Por otra parte, dada la evolución y perspectivas del sector, podrá intervenir en la dirección y realización de proyectos de I+D+i.

### 3.- Recomendaciones previas

Asignaturas que se recomienda haber cursado

Química.

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Viticultura.

Asignaturas que son continuación

Análisis y Control de Vinos, Química Enológica y Bioquímica y Microbiología Enológicas.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre la composición y evolución del vino, así como sobre los diferentes procesos y tecnología de la vinificación.
- Abordar el estudio detallado de la uva, del mosto y los mecanismos de transformación de éste en vino.
- Tratar sobre alteraciones y defectos de los vinos e impartir aspectos relacionados con la conservación y envejecimiento de los mismos.
- Dar a conocer nociones básicas sobre cata de vinos
- Tratar sobre aspectos referentes a la relación vino/salud

### 5.- Contenidos

PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

Tema 1.- ENOLOGÍA: Conceptos generales. Historia del vino. Legislación vitivinícola. Bibliografía.

Tema 2.- MICROFLORA DE INTERÉS ENOLÓGICO.

Tema 3.- TIPOS DE INSTALACIONES Y ACONDICIONAMIENTO DE BODEGAS.

Tema 4.- ESTUDIO ENOLÓGICO DEL RACIMO DE UVA.

Tema 5.- RECOLECCIÓN Y PROCESADO DE LA VENDIMIA.

Tema 6.- VINIFICACIONES EN BLANCO Y EN TINTO. Fermentación alcohólica. Fermentación maloláctica.

Tema 7.- TÉCNICAS PARTICULARES DE VINIFICACIÓN: Termovinificación. Maceración carbónica.

Tema 8.- ESTABILIZACIÓN: Trasiegos. Clarificación. Tratamientos térmicos. Filtración.

Tema 9.- CRIANZA Y ENVEJECIMIENTO.

Tema 10.- COMPOSICIÓN DEL VINO.

Tema 11.- DEFECTOS Y ALTERACIONES DE LOS VINOS.

Tema 12.- EMBOTELLADO. Otros procedimientos de envasado. Almacenamiento y conservación.

Tema 13.- VINIFICACIONES ESPECIALES: Vinos espumosos, generosos y licorosos.

Tema 14.- LA CATA DEL VINO.

Tema 15.- VINO Y SALUD.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

*Prácticas en laboratorio*

- Densidad y masa volúmica.
- Determinación de presencia de vino procedente de "Híbridos productores directos".
- Índice de permanganato. Preparación de reactivos y valoración de disoluciones.
- pH y Acidez total. Preparación de reactivos y valoración de disoluciones.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CE22 Bases de la composición química y microbiológica de la uva y el vino, las técnicas de análisis y el control del proceso de vinificación

Transversales

CT2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7.- Metodologías docentes

- Sesión magistral
- Prácticas de laboratorio
- Seminarios

- Exposiciones de trabajos
- Tutorías

El temario teórico se desarrollará en forma de clase presenciales según el modelo de lección magistral, utilizando pizarra y recursos informáticos. En las clases prácticas de laboratorio el profesor debe aprovechar la predisposición positiva que éstas provocan, lo que en principio aumenta la motivación del alumno, aspecto que se utilizará para fomentar el diálogo acerca de las experiencias realizadas. Para una mayor eficacia es conveniente que el alumno disponga de un guión que debe contener los fundamentos, objetivos y los procedimientos a aplicar en cada caso. Al final de las mismas el alumno debe realizar un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados.

Se realizarán trabajos en grupo sobre temas previamente seleccionados, fundamentalmente descriptivos, que no se tratarán en las clases magistrales o bien sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura. Para ello se deberá recabar información tanto en la bibliografía recomendada como en fuentes científicas especializadas. Los seminarios se impartirán para orientar a los alumnos acerca de la realización de los trabajos y resolver las dificultades que se les puedan plantear a la hora de buscar y/o seleccionar información sobre los temas a desarrollar. Posteriormente, se procederá a la exposición de dichos trabajos para iniciar luego un coloquio en el que se someterán a discusión los temas tratados.

Las tutorías se dedicarán a la resolución de dificultades personales en el aprendizaje.

#### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	15		20	35
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	9	4	13
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2		4	6
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			12	12
Otras actividades (a detallar)				
Exámenes	2		5	7
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Peynaud, E. (1996). *Enología Práctica. Conocimiento y elaboración del vino*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
 Ough, C. S. (1996). *Tratado básico de Enología*. Ed. Acribia, Zaragoza.  
 Vogt, E. (1987). *El vino. Obtención, elaboración y análisis*. Ed. Acribia, Zaragoza.  
 Flanzy, C. (2000). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. Ed. A. Martín Vicente, Madrid.  
 Delanoë, D., Maillard, C., Maisondieu, D. (2003). *El vino: Del análisis a la elaboración*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
 Hidalgo Togados, J. (2003). *Tratado de Enología*. Tomos I y II. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
 Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A. (2003). *Tratado de Enología*. Volúmenes I y II. Ed. Hemisferio Sur-Mundi-Prensa, Madrid.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>  
<http://www.boe.es/g/es/>  
<http://bocyl.jcyl.es/>

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación será continua, se realizará a lo largo del semestre y consistirá en:

- Una prueba escrita sobre los contenidos teóricos del programa.
- Una segunda prueba escrita donde se valorarán los conocimientos prácticos, incluyendo destrezas y habilidades, elaboración de informes y resolución de problemas.

Ambas pruebas servirán para comprobar la adquisición de la competencia específica CE22 y de las transversales T2 y T3.

- Valoración del trabajo de grupo así como de la exposición realizada del mismo

Esta prueba servirá para comprobar la adquisición de las competencias transversales T3, T4 y T5.

## Criterios de evaluación

- La prueba teórica supondrá el 40% de la calificación.
- La evaluación de prácticas supondrá un 35% de la nota global
- El trabajo realizado por el alumno supondrá un 15% de la nota global
- La asistencia y participación en clases teóricas, contará hasta un 10% de la nota final.

Para superar la evaluación el alumno deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las pruebas escritas así como un 5 en el trabajo realizado.

## Instrumentos de evaluación

La valoración de los conocimientos teóricos consistirá en:

- Un examen final que constará de un mínimo de 5 preguntas, de respuesta libre, donde se valorará el conocimiento adquirido en las enseñanzas teóricas así como la capacidad para establecer relaciones entre dichos conocimientos.

En la corrección de las preguntas del examen el profesor analizará la adecuación de la respuesta a la pregunta realizada, cómo aplica los conocimientos adquiridos y cómo resuelve las cuestiones y problemas planteados.

- La valoración de los conocimientos y habilidades prácticas tendrá en cuenta:
  - El desarrollo e interés mostrado durante la ejecución de las prácticas
  - La elaboración de informes correspondientes a las prácticas
  - La resolución de problemas prácticos
- Se realizará una evaluación continuada sobre el aprendizaje correspondiente al trabajo en grupo en las sesiones de seminario, exposiciones y debate.

#### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a clase

Preparación diaria de la asignatura

Acudir a las tutorías

Leer detenidamente el examen, pedir aclaraciones en caso necesario y contestar de forma clara y ordenada

#### Recomendaciones para la recuperación

Las anteriores y acudir a la revisión del examen para comprender los fallos cometidos, ya que dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje.

## ETNOLOGÍA ANIMAL

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105844	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	Producción Animal				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=3904">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=3904</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Emilio Yanes García	Grupo / s	Único
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Producción Animal		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	104 Aulario		
Horario de tutorías	Lunes: de 16:00 a 19:00. Miércoles: de 17:00 a 20:00		
URL Web			
E-mail	je@usal.es	Teléfono	980 545 000

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Pertenece al bloque formativo de "Materias tecnológicas aplicadas", integradas por un conjunto de asignaturas vinculadas: en general, un listado enunciativo, no limitativo de las mismas incluiría conocimientos de ingeniería aplicada a la producción agrícola y ganadera, de tecnologías relacionadas con el medio o de la tecnología en la industria agroalimentaria.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Aportar conocimiento y formación sobre los conceptos, procedimientos y sistemas utilizados en el reconocimiento de las razas de animales de producción, así como contribuir al desarrollo y complementación de otras materias de la titulación: bases y tecnología de la producción animal y otras.
Contenidos formativos: generalidades, morfología externa y estudio etnológico de las principales razas de animales utilizadas en producción animal.

**Perfil profesional**

El interés de la materia para la profesión está expresamente dedicado a la gestión integral y sostenible de los procesos encaminados al conocimiento de las razas de animales. Engloba los conocimientos y competencias relativos al empleo básico de técnicas y metodología zootécnicas.

Sus perfiles ocupacionales se hallan en ingeniero en industria agroalimentaria, dirección técnica de explotaciones de animales e ingeniería y tecnología del medio rural.

**3.- Recomendaciones previas**

Para cursar la asignatura es recomendable, como requisito previo, que el alumno haya alcanzado unos conocimientos mínimos sobre Biología.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- I. Objetivos generales
  - Estudio y conocimiento de los elementos de Etnología animal.
- II. Objetivos específicos
  - Enseñara las metodologías necesarias para el estudio de las razas de animales utilizados en producción animal.
  - Estudiar los sistemas de descripción morfológica y fisiológica de los animales, su clasificación, los principales grupos de razas, sus características ganaderas y su aprovechamiento.
  - Realizar el estudio etnológico de las principales razas de animales y sus aptitudes productivas.

**5.- Contenidos****A.- Contenidos teóricos**

- I. GENERALIDADES
  - Tema 1.- ETNOLOGÍA ANIMAL. Concepto. Raza. Importancia actual de la raza en zootecnia. Razas autóctonas: importancia y problemática.
  - Tema 2.- CLASIFICACIONES RACIALES. Caracteres étnicos. Terminología utilizada. Clasificaciones raciales: catalogación y sistemática de Barón. Catálogo Oficial de Razas de España. Patrón o Estándar racial.
- II. MORFOLOGÍA EXTERNA
  - Tema 3.- CARACTERES MORFOLÓGICOS. Concepto de morfología externa. Forma y función. Terminología empleada. División del Exterior.
  - Tema 4.- REGIONES EXTERNAS DE LOS ANIMALES. Introducción. Regiones principales. I.- Regiones de la cabeza. Encornaduras de los rumiantes. II.- Regiones del tronco.
  - Tema 5.- REGIONES EXTERNAS DE LOS ANIMALES (Cont.). III.- Regiones de las extremidades: anteriores y posteriores. Aplomos. Actitudes y marchas.
  - Tema 6.- CAPAS Y SUS PARTICULARIDADES. Introducción. Capas de los équidos. Particularidades de las capas de los équidos. Principales capas en otras especies. Particularidades de la capa de los bóvidos.
  - Tema 7.- MEDIDAS, PESOS E ÍNDICES DE SIGNIFICACIÓN ETNOLÓGICA. Zoometría. Medidas lineales. Ángulos. Índices. Determinación del peso. Fichas zoométricas.

- Tema 8.- DETERMINACIÓN DE LA EDAD DE LOS ANIMALES. Cronometría. Cambios en la forma corporal. Determinación de la edad por signos dentarios.
  - Tema 9.- IDENTIFICACIÓN ANIMAL. Introducción. Bases de la identificación animal. I.- Identificación por caracteres naturales. II.- Identificación por signos artificiales. III.- Libros Genealógicos.
- III. ESTUDIO ETNOLÓGICO DE LAS PRINCIPALES RAZAS ANIMALES
- Tema 10.- EQUINO. I.- CABALLAR. Origen y formas prehistóricas. Aptitudes. Razas autóctonas españolas. Razas españolas. Razas de la Unión Europea. II.- ASNAL. Origen y formas prehistóricas. Razas autóctonas españolas.
  - Tema 11.- BOVINO. Origen y formas prehistóricas. Aptitudes. Razas autóctonas españolas. Razas españolas.
  - Tema 12.- OVINO. Origen y formas prehistóricas. Aptitudes. Razas autóctonas españolas. Razas españolas. Razas de terceros países.
  - Tema 13.- CAPRINO. Origen y formas prehistóricas. Aptitudes. Razas autóctonas españolas. Razas de la Unión Europea.
  - Tema 14.- PORCINO. Origen y formas prehistóricas. Aptitudes. Razas autóctonas españolas. Razas españolas.
  - Tema 15.- AVES. GALLINAS. Origen y clasificación. Aptitudes. Razas españolas. Razas extranjeras.
  - Tema 16.- CONEJOS. Origen, aptitudes y clasificación. Principales razas españolas y extranjeras.
  - Tema 17.- PERROS. Origen y clasificaciones raciales. Razas caninas españolas. Principales razas caninas integradas en España.
  - Tema 18.- GATOS. Origen. Principales razas.

**B.- Contenidos prácticos**

- Elementos de zoometría e identificación animal
- Razas de animales: exposición gráfica y multimedia
- Práctica de campo: visita a núcleo de conservación de razas autóctonas.
- Práctica de aula: presentaciones sobre especies, razas de animales, elementos de Producción Animal y búsqueda de información en la materia a través de INTERNET.

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales**

CB1. Conocimiento de las bases y fundamentos biológicos del ámbito de la Etnología animal aplicada a la producción animal en la ingeniería.

**Específicas**

Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:

- CE1. Las bases de la etnología animal.
- CE2. Las poblaciones raciales como base para el conocimiento del aprovechamiento de los recursos naturales y su gestión.
- CE3. El conocimiento de las razas de animales para su aplicación a la biotecnología en la ingeniería de la producción animal.
- CE4. Las bases de la identificación animal.
- CE5. Las poblaciones raciales que van a integrar los distintos sistemas de explotación y la gestión de las producciones vegetales.
- CE8. Las características determinadas por la base etnológica y su influencia sobre las producciones animales.
- CE9. Las bases del estudio etnológico de las principales razas de animales y sus aptitudes productivas.

**Transversales**

Los alumnos deberán ser capaces de:

- CT1. Elaborar y defender con argumentos cuestiones relacionadas con las bases de la Etnología Animal.

CT2. Reunir e interpretar datos relevantes en el ámbito de la Etnología Animal para emitir juicios.

CT3. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones sobre la materia.

### 7.- Metodologías docentes

La metodología utilizada en la enseñanza-aprendizaje se halla diversificada a través de:

- MD1. Actividades introductorias que se hallan dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.
- MD2. Actividades teóricas en base a sesiones magistrales con exposición de los contenidos de la asignatura.
- MD3. Actividades prácticas en el aula relacionadas con la temáticas de la asignatura, así como eventuales actividades prácticas de campo guiadas con salidas a explotaciones de animales para la identificación de razas de animales.
- MD4. Atención personalizada en base a tutorías (tiempo para atender y resolver dudas a los alumnos) y actividades de seguimiento on line, a través de las TIC, con debates sobre temas relacionados con el ámbito académico.
- MD5. Pruebas de evaluación basadas en pruebas objetivas de tipo test (preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta), pruebas objetivas de preguntas cortas (preguntas sobre un aspecto concreto), así como pruebas prácticas visuales sobre identificación de etnología animal.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		27	47
Prácticas	- En aula	3			3
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	3		1	4
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		1		2	3
Actividades de seguimiento online			5		5
Preparación de trabajos			2	5	7
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3	3		6
TOTAL		30	10	35	75

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- EDWARDS, E. H. (1998). *La enciclopedia del caballo, la guía definitiva del caballo: las razas más importantes del mundo, su historia...* Editorial Blume, Barcelona.
- ESTEBAN, CAYO (2004). *Razas Ganaderas Españolas Ovinas*. MAPA-FEAGAS-CAJA DUERO, Madrid.
- FEDERACIÓN FRANÇAISE DE CUNICULTURE. (2000). *Les lapins de race*. FFC, París.
- FRANCESCH VIDAL, A. (1998). *Gallinas de raza*. Arte Avícola Publicaciones, Tarragona.
- FUENTES GARCÍA, F.C. y otros (2000). *Manual de Etnología Animal: razas de rumiantes*. Diego Martín- Librero Editor, Murcia.
- FUENTES, F.; SÁNCHEZ, J.M; GONZALO, C. *Manual de Etnología Animal: razas de rumiantes y monogástricos*. DM. Diego Martín-Librero Editor, 2006.
- HARTLEY EDWARDS, E, (1996). *Caballos (Manuales de Identificación)*. Omega, S. A., Barcelona.
- MORRIS, D. (2002). *Razas de perros*. Una exhaustiva guía con más de 1000 razas diferentes. Ediciones Omega, Barcelona.
- PORTER VALERIE (1993). *Pigs*. Helm Information, East Sussex.
- RIXON, A. (1998). *Enciclopedia Ilustrada de las Razas de Gatos*, Libsa, Madrid.
- ROUSSEAU, E. (2003). *Mules et mulets, des animaux d'exception*. Geste éditions.
- SANCHEZ BELDA, A. (2002). *Razas Ganaderas Españolas Bovinas*. Edita FEAGAS y MAPA, Madrid.
- YANES GARCÍA, J. E. y otros (1999). *Razas equinas de Castilla y León*. Ediciones de la Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León, Valladolid.
- YANES GARCÍA, J. E. (2000). *Catálogo de Razas Autóctonas de Castilla y León-Región Norte de Portugal. I.- Especies bovina y equina*. Ediciones FRAH, Zamora.
- YANES GARCÍA, J. E. (2002). *Catálogo de Razas Autóctonas de Castilla y León-Región Norte de Portugal. II.- Especies ovina, caprina, porcina, perros de ganado y gallinas*. Ediciones FRAH, Zamora.
- YANES GARCÍA, J. E. (2005). *Razas asnales autóctonas españolas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Plataforma STUDIUM. Se podrá encontrar múltiple información sobre la asignatura: guía, temario, presentaciones y apuntes, referencias con enlaces recomendados. Comunicaciones personalizadas.

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La cuantificación del nivel de conocimientos adquiridos por el alumno se verificará a través de las convocatorias establecidas en el curso académico mediante examen final escrito, teniendo en cuenta su evolución, las prácticas realizadas y el trabajo opcional entregado.

## Criterios de evaluación

- Haber alcanzado el grado de conocimientos necesario sobre los conceptos utilizados en Etnología Animal, tanto en clase como en campo.
- La nota global de la asignatura se basará en el resultado del examen final, teniendo en cuenta el resto de los instrumentos de evaluación. No obstante, la entrega de un trabajo opcional podrá suponer hasta el 25% de la nota final de la asignatura, según su calificación.

El examen final consta de tres partes: preguntas tipo test, preguntas con respuestas de pequeño desarrollo e identificación sobre diapositivas. La nota global del examen resultará de aplicar la media de las calificaciones obtenidas, siempre que sobre 5 puntos se alcance una media de 2,5 puntos en cada una de las partes.

#### Instrumentos de evaluación

- Realización de examen final de la asignatura sobre los conocimientos y destrezas adquiridos tanto en la enseñanza teórica como práctica.
- Grado de interés y participación activa del alumno durante el aprendizaje de los contenidos teóricos y prácticos.
- Entrega de un trabajo opcional desarrollado por el alumno relacionado con el contenido teórico-práctico de la asignatura.

#### Recomendaciones para la evaluación

- Asistencia a clases magistrales.
- Asistencia obligatoria a prácticas de campo y externa.
- Consulta de recursos.

#### Recomendaciones para la recuperación

- Incidir en los aspectos señalados por el profesor durante la revisión de exámenes y en tutoría.

## FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105829	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ecología				
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana Isabel Negro Domínguez	Grupo / s	Único
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Ecología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	A-105 (Aulario)		
Horario de tutorías	2º semestre:	Miércoles: 9:00-10:00 y 16:00-19:00 Jueves: 9:00-10:00 y 13:00-14:00	
URL Web			
E-mail	negro@usal.es	Teléfono	980 545000 ext. 3629

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura forma parte del módulo de formación Común a la Rama Agrícola, y se integra en la materia Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente, junto con la asignatura Gestión y aprovechamiento de subproductos.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Esta asignatura establece las bases para que el alumno comprenda el funcionamiento de los ecosistemas en el entorno de las actividades agroalimentarias y sepa detectar los impactos ambientales que éstas producen, formación que es imprescindible para el trabajo en el sector agrícola y alimentario.

Por otra parte completa las competencias que el alumno adquiere con otras asignaturas de este y otros módulos del Grado de cara a la planificación y gestión de las actividades agroalimentarias dentro de las exigencias técnicas y legales aplicables, orientada en este caso a los aspectos ambientales.

Esta asignatura tiene además un papel integrador de conocimientos adquiridos con materias de diferentes módulos. Proporciona al alumno una formación esencial para un ejercicio profesional moderno y responsable, dentro del marco del desarrollo sostenible.

#### Perfil profesional

La formación para un desarrollo sostenible se requiere actualmente en cualquier perfil profesional. No obstante tiene mayor importancia aún en relación con la Gestión Medioambiental, para los perfiles ocupacionales de:

- Ingeniería Ambiental
- Consultoría y Auditoría Ambiental

### 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber adquirido las competencias del módulo de formación básica, especialmente de Geología y Climatología, Biología Vegetal y Animal y Química, así como de la asignatura de Gestión y aprovechamiento de subproductos.

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es capacitar al alumno para que en su futuro profesional sepa identificar los problemas ambientales producidos por actividades agroalimentarias en un entorno particular y puedan planificar y gestionar de tales actividades de una manera sostenible, cumpliendo al mismo tiempo la legislación ambiental vigente.

Los objetivos específicos son:

- Conocer y comprender los principios básicos de la Ecología.
- Comprender las propiedades de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas.
- Adquirir capacidad para identificar y valorar impactos ambientales provocados por las actividades del sector agroalimentario y para proponer medidas preventivas y correctoras de tales impactos.
- Conocer las principales herramientas de Gestión Ambiental aplicables a las actividades agroalimentarias, así como los contenidos de la normativa que la regula.
- Adquirir capacidad para participar en la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y otra documentación relacionada con instrumentos de prevención ambiental en el ámbito agroalimentario.
- Seleccionar e interpretar adecuadamente fuentes de información para el desarrollo de trabajos relacionados con el medio ambiente.

### 5.- Contenidos

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

##### Bloque I: Fundamentos de Ecología

- Los factores ecológicos.
- El medio terrestre y el medio acuático.
- Distribución de las poblaciones en el espacio y en el tiempo.
- Estructura de los ecosistemas.
- Flujo de energía y circulación de materia en los ecosistemas.
- sucesión ecológica.

**Bloque II: Impacto Ambiental**

- Introducción al impacto ambiental. Impacto ambiental del sector agroalimentario.
- Principales impactos sobre la integridad de los ecosistemas.
- La contaminación atmosférica.
- La contaminación del agua.

**Bloque III: Gestión Ambiental**

- La gestión ambiental en el sector agroalimentario. Marco legal.
- La evaluación de impacto ambiental.
- El estudio de impacto ambiental.
- Autorización Ambiental y otros instrumentos de gestión ambiental en el sector agroalimentario.
- Los Sistemas de Gestión Ambiental en la empresa y Auditorías Ambientales.
- Metodología de valoración de impactos.
- Prevención y corrección de impactos en el sector agroalimentario.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS**

- Ejercicios de aplicación sobre conceptos de Ecología: diversidad ecológica, dinámica del medio acuático, etc.
- Estudio de casos:
  - Las actividades agroalimentarias en la legislación de prevención y gestión ambiental.
  - Descripción de factores ambientales para un Estudio de Impacto Ambiental.
  - Diagnóstico medioambiental de una actividad agroalimentaria.
  - Valoración cualitativa y cuantitativa de impactos ambientales.
- Seminarios y exposiciones: relacionados con algunos de los contenidos teóricos.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

**CC5.** Ecología. Estudio de impacto ambiental: evaluación y corrección.**CC9.** Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

Transversales

**T2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**T3.** Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**T4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**7.- Metodologías docentes**

*Actividades introductorias:* toma de contacto y presentación de la asignatura.

*Actividades teóricas (dirigidas por el profesor):* Sesiones magistrales. Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Se fomentará la participación, evitando la pasividad del alumno en las clases.

*Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)*

- Prácticas en el aula y Prácticas en el aula informáticas: resolución de ejercicios prácticos y estudio de casos, de forma individual o en pequeños grupos, utilizando fuentes de información on-line y paquetes informáticos básicos.
- Seminarios: desarrollo en profundidad de algún tema relacionado con los bloques II y III, analizando bibliografía, documentos gráficos y otras fuentes de información.
- Exposiciones: exposición oral de un trabajo de ampliación sobre algunos de los contenidos teóricos. Se trabajará en pequeños grupos de alumnos.

*Atención personalizada (dirigida por el profesor)*

- Tutorías: individuales o en grupo, en función de las necesidades de los estudiantes.
- Actividades de seguimiento on-line: interacción a través de la plataforma Studium o correo electrónico.

*Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)*

- Preparación de trabajos: búsqueda y lectura de información sobre los temas de los seminarios y las exposiciones.
- Trabajos: redacción de un informe sobre los temas de las exposiciones (en pequeños grupos de alumnos).

*Pruebas de evaluación:* pruebas escritas sobre los contenidos teóricos y prácticos.

Las actividades que se desarrollen en esta asignatura se apoyarán en las TIC.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		8	38
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática	16		6	22
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates		4		2	6
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online			1		1
Preparación de trabajos				16	16
Otras actividades (detallar): actividades introductorias, trabajos		1		12	13
Exámenes		4		45	49
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>1</b>	<b>89</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Aguilo, M., Aramburu, M. P., Blanco, A., Calatayud, T., Carrasco, R. M., Castilla, G., Castillo, V., Ceñal, M. A., Cifuentes, P., Díaz, M., et al. 1998. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología (1ª ed., 3ª reimp.). Ministerio de Medio Ambiente, Centro de Publicaciones. Madrid.
- Aranda, A., Zabalza, I., Martínez, A., Valero A. y Scarpellini, S. 2006. El Análisis del Ciclo de Vida como herramienta de gestión empresarial. Editorial Fundación Confemetal. Madrid.
- Conesa, V., 1997. Auditorías Medioambientales. Guía metodológica (2ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Conesa, V., 1997. Los instrumentos de Gestión Medioambiental en la empresa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Conesa, V., 2009. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (4ª ed.) Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Dajoz, R. 2002. Tratado de Ecología (2ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- ECA Instituto de Tecnología y formación, S. A. 2007. Auditorías Ambientales. Editorial Fundación Confemetal. Madrid.
- Fernández Alés, R. & Leiva Morales, M. J. 2003. Ecología para la Agricultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Forcada, E. 2001. El impacto ambiental en la agricultura: metodologías y procedimientos. Analistas Económicos de Andal. Málaga.
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. & Garmendia, L. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Educación, S. A. Madrid.
- Gómez Orea, D., 2002. Evaluación de Impacto Ambiental (2ª ed.). Ed. Mundi-Prensa.
- Granero, C. y Ferrando, M. 2007. Cómo implantar un Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001:2004 (2ª ed.). Editorial Fundación Confemetal. Madrid.
- Granero Castro, J., Ferrando Sánchez, M., Sánchez Arango, M. y Pérez burgos, C. 2010. Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Fundación Confemetal. Madrid.
- Henry, J. G. & Heinke, G. W. 1999. Ingeniería Ambiental. Prentice Hall. México.
- McNaughton, S. J. & Wolf, L. L. 1984. Ecología General. Ediciones Omega, S. A. Barcelona.
- Ministerio de Medio Ambiente. Guías de mejores técnicas disponibles en la industria alimentaria: 2005. Sector cárnico / 2005. Sector lácteo / 2005. Sector cervicero / 2005. Sector azucarero / 2006. Sector matadero y de los transformados de pollo y gallina / 2006. Sector de los transformados vegetales / 2006. Sector porcino / 2006. Sector de la avicultura de carne / 2006. Sector de la avicultura de puesta / 2009. Sector de platos preparados ultracongelados / 2009. Sector de elaboración de malta. Centro de Publicaciones Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Molles, M. C. 2006. Ecología. Conceptos y aplicaciones. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- Odum, E. P. 1985. Ecología (3ª ed.). Nueva Editorial Interamericana. Mexico D. F.
- Orozco, C., Pérez, A., González, M. N., Rodríguez, F. J. & Alfayate, J. M. 2004. Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química (1ª ed., 2ª reimp.). Thomson Editores Spain-Paraninfo, S. A. Madrid.
- Seoánez, M. y Angulo, I. 1999. Manual de Gestión Medioambiental de la empresa: Sistema de Gestión Medioambiental, Auditorías Medioambientales, Evaluación de Impacto Ambiental y otras estrategias. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Smith, R. L. & Smith, T. M. 2001. Ecología (4ª ed.). Pearson Educación, S. A. Madrid.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Barbero, A. 2007. Guía sobre evaluación de impacto ambiental de proyectos de regadío. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Begon, M., Harper, J. L. & Townsend, C. R., 1999. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. 3ª edición. Ed. Omega.
- Canter, L. W. 2000. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto (2ª ed.). McGraw Hill. Madrid.

COIACC [Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias]-TRAGSATEC, Tecnologías y Servicios Agrarios, S. A. (eds.). 1993. Tratamiento de aguas residuales, basuras y escombros en el ámbito rural. Editorial Agrícola Española, S. A. Madrid.

Juárez, M., Sánchez Andreu, J. & Sánchez Sánchez, A. 2006. Química del suelo y Medio Ambiente. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Valencia.

Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill. Madrid.

Krebs, C. J. 1986. Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia. Ediciones Pirámide. Madrid.

Miller, G. T. 2002. Introducción a la Ciencia Ambiental. Desarrollo sostenible de la tierra. Un enfoque integrado (5ª ed.). Thomson. Madrid.

Margalef, R., 1989. Ecología. Ed. Omega.

Rodríguez, J. 2010. Ecología (2ª ed.). Ediciones Pirámide. Madrid.

Seoánez, M. (coord.). 1999. Ingeniería del Medio Ambiente aplicada al medio natural continental (2ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Seoánez, M. (coord.). 2000. Residuos: problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Seoánez, M. 2003. Manual de tratamiento, reciclado, aprovechamiento y gestión de las aguas residuales de las industrias agroalimentarias. Coedición A. Madrid Vicente, Ediciones y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

RECURSOS ELECTRÓNICOS:  
<http://bibliotecas.usal.es/?q=basesdatosform>  
A través de la página web de la Universidad de Salamanca se puede acceder a revistas y libros electrónicos.

<http://www.magrama.gob.es>  
Página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Puede accederse a información ambiental sobre: biodiversidad, contaminación, cambio climático, evaluación de impacto ambiental y otros instrumentos de gestión ambiental, guías de mejores técnicas disponibles en sectores de la industria agroalimentaria y de explotaciones ganaderas, manuales de buenas prácticas ambientales en industrias alimentarias, etc.

<http://www.jcyl.es>  
Página de la Junta de Castilla y León. Puede accederse a información ambiental de esta Comunidad Autónoma y a legislación ambiental europea, nacional y autonómica.

<http://rednatura.jcyl.es/natura2000/inicio.html>  
Portal Red Natura 2000 de la Junta de Castilla y León.

<http://www.eea.europa.eu/es>  
Página de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

[http://ec.europa.eu/environment/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_es.htm)  
Sección de Medio Ambiente de la página web de la Comisión Europea.

<http://www.eia.es>  
Página web de la Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se visitarán otros sitios web de interés durante las actividades prácticas.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Mediante la evaluación se comprobará el grado de adquisición de las competencias por parte del alumno.  
El alumno deberá tener en cuenta cuáles son los instrumentos y criterios de evaluación desde el comienzo del curso para planificar adecuadamente su trabajo en la asignatura.

<b>Criterios de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— Pruebas presenciales escritas sobre conocimientos del programa teórico y práctico. 70% de la calificación final. Se realizará una prueba parcial y una prueba final.</li><li>— Trabajos e informe de prácticas: 20%. Se valorará la calidad de la información, la presentación y organización de la información, las aportaciones personales de los alumnos, así como la bibliografía utilizada. También se valorará la destreza en las presentaciones orales (capacidad de comunicación, de síntesis de la información, de responder a preguntas, etc.).</li><li>— Implicación en las actividades docentes: 10%. Se valorará la asistencia, interés y actitud en las actividades presenciales.</li></ul> <p>El sistema de calificaciones será el establecido por la legislación vigente.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— Pruebas escritas: constarán de preguntas objetivas tipo test y preguntas objetivas cortas. La fecha para la prueba parcial será fijada de acuerdo con los alumnos. La prueba final se realizará en la fecha indicada en la guía académica. Si el alumno no supera estas pruebas o quiere mejorar su calificación se puede presentar a la prueba de recuperación en la fecha indicada en la guía académica.</li><li>— Informe de prácticas.</li><li>— Memoria escrita del trabajo o trabajos de ampliación.</li><li>— Exposiciones orales.</li><li>— Asistencia a actividades presenciales, actitud e interés.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Se recomienda la asistencia participativa a actividades presenciales y asistencia a tutorías.</p> <p>También es recomendable que al inicio de curso el alumno comente a la profesora cualquier incidencia respecto a su capacidad de implicación en la asignatura.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Las debilidades de aprendizaje pueden superarse utilizando las tutorías y consultando la bibliografía recomendada.</p>

## GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105826	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1er Semestre
Área	Tecnología de Alimentos				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Isabel Revilla Martín	Grupo / s	
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Tecnología de Alimentos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	257 Edificio Magisterio		
Horario de tutorías	Martes, Miércoles y Jueves de 12:00 a 14:00h		
URL Web			
E-mail	irevilla@usal.es	Teléfono	980545000 ext. 3647

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura se incluye dentro del MÓDULO COMÚN A LA RAMA AGRÍCOLA que incluye la materia CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE a la que también pertenece la asignatura <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos de ecología y gestión ambiental</li> </ul>
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura pretende capacitar a los alumnos para llevar a cabo la reducción del impacto ambiental de los procesos de producción de productos agroalimentarios al dotarles de los conocimientos y capacidades necesarias para plantear alternativas que permitan su mejor aprovechamiento dando productos de mayor valor añadido.

**Perfil profesional**

Proporcionar las competencias específicas sobre los principales procesos tecnológicos y equipos utilizados para la gestión y aprovechamiento de subproductos de la industria agroalimentaria, con el fin de que el profesional pueda llegar a conducir dichas actividades.

**3.- Recomendaciones previas****4.- Objetivos de la asignatura**Objetivos generales:

Se espera que con esta asignatura el alumno adquiera los conocimientos y destrezas necesarios para que estos sean capaces de realizar actividades en el campo profesional de la gestión y aprovechamiento de los residuos que se obtienen tras el procesamiento de los productos agroalimentarios y que tras una transformación adecuada pueden tener una utilidad.

Objetivos específicos:

En cuanto a destrezas específicas a desarrollar en esta asignatura se espera que el alumno:

- Conozca la estructura, actividades desarrolladas, procesos tecnológicos y su repercusión en la calidad del producto, empleados en las distintas instalaciones relacionadas con la gestión y aprovechamiento de residuos procedentes de las diferentes Industrias Agroalimentarias para poder determinar cuál es el sistema de gestión y aprovechamiento más adecuado en función del residuo y su posible utilización.
- Conozca la maquinaria e instalaciones y su integración en las líneas de gestión y aprovechamiento de residuos para elegir las más adecuadas.
- Conozca la legislación aplicable a la gestión y aprovechamiento de residuos.
- Desarrollar un espíritu crítico a la hora de examinar e interpretar la información recibida, de cara a realizar las correcciones y mejoras oportunas dentro del proceso productivo.
- Utilice las fuentes habituales de información científico-técnica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones relacionadas la gestión y el aprovechamiento de residuos de Industrias Agroalimentarias.
- Tome interés por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la gestión y aprovechamiento de residuos.
- Adquiera la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita; de trabajar en equipo, consiga destrezas para la participación responsable e incentivar la preocupación por la calidad del trabajo realizado, estimulando la capacidad de crítica y autocrítica.

**5.- Contenidos****Teóricos**

- o Tema 1. Subproductos de origen animal. Normativa, definiciones, tipos, recogida y eliminación.
- o Tema 2. Gestión y aprovechamiento de subproductos cárnicos. Productos obtenidos. Líneas de procesado, tecnología y maquinaria. Aplicaciones de los subproductos transformados.
- o Tema 3. Gestión y aprovechamiento de subproductos lácteos.
- o Tema 4. Gestión y aprovechamiento de subproductos de la pesca.
- o Tema 5. Gestión y aprovechamiento de subproductos del huevo.

- o Tema 6. Gestión y aprovechamiento de subproductos de las industrias cerealistas.
- o Tema 7. Gestión y aprovechamiento de subproductos de la industria azucarera.
- o Tema 8. Gestión y aprovechamiento de subproductos de la industria oleícola.
- o Tema 9. Gestión y aprovechamiento de subproductos enológicos.
- o Tema 10. Gestión y aprovechamiento de subproductos de otras industrias de tratamiento de productos vegetales.

**Prácticos**

- o Estudio de la calidad de gelatinas y aplicación en la elaboración de cuajadas
- o Estabilidad del germen de trigo
- o Elaboración de productos cármicos reformados

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

**CC8** Gestión y aprovechamiento de subproductos agroindustriales**CC9.** Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

## Transversales

**CT2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos desarrollando las competencias que se demostrarán por medio de la elaboración y defensa de argumentos dentro del área de la gestión y aprovechamiento de subproductos.**CT3.** Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la gestión y aprovechamiento de subproductos para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.**CT4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.**7.- Metodologías docentes****Sesiones magistrales:** desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura.**Prácticas de laboratorio:** se realizarán en sesiones de 2 horas en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos II. Durante las que se realizarán las prácticas señaladas en el bloque 5 contenidos prácticos

Al finalizar las prácticas se entregará un cuaderno de prácticas que recoja los resultados obtenidos en las prácticas así como la respuesta a las preguntas realizadas en relación con los datos obtenidos y la discusión de los mismos.

**Prácticas externas:** se visitará una industria de tratamiento de subproductos de origen animal.**Seminarios:** se realizarán seminarios donde se realizará la búsqueda, interpretación y discusión de información sobre las nuevas tendencias en el aprovechamiento de residuos y su aplicación como productos de valor añadido dentro de la Industria Agroalimentaria. Las conclusiones alcanzadas se recogerán en un informe que se presentará al finalizar los seminarios.**Tutorías:** para resolver las dudas relacionadas con los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Se propone que al menos realicen una tutoría a lo largo del curso que se programará por parte del profesor.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	15		25	40
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	5	15	21
	- En aula de informática			
	- De campo	5		
	- De visualización (visu)			
Seminarios	4		5	9
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

Lawrie, R. A. Avances en ciencias de la carne. Acribia. Zaragoza.  
 Madrid. A. 1999 Aprovechamiento de los subproductos cármicos. AMV Ediciones. Mundi-Prensa.  
 Vaman, A. H. and Sutherland J.P. 1998. Carne y productos cármicos. Tecnología, química y microbiología. Acribia. Zaragoza.  
 López Vázquez, R. y Casp Vanaclocha A. (2004). Tecnología de mataderos. A. Ed. Mundiprensa  
 Blanco M., Sotelo C.G., Chapela M.J. & Pérez-Martín R.I. 2007. Towards sustainable and efficient use of fishery resources: present and future trends. Trends in Food Science & Technology 18 29-36.  
 Borderías, A.J. & Pérez-Mateos M. Sucedáneos de productos pesqueros: tecnología de reestructuración. 2005. Alimentación Nutrición y Salud, 12(2): 61-70.  
 Madrid, A., Cenzano, I. & Vicente, J.M. 1997. Manual de aceites y grasas comestibles. AMV Ediciones, Mundi-Prensa. Madrid.  
 Veisseyre, R. (1988). Lactología técnica. Acribia  
 Amiot, J. (1991). Ciencia y Tecnología de la leche. Acribia  
 Luquet, F.M. (1993). Leche y productos lácteos. Vol 2. Acribia.  
 Madrid. A. (1996). Curso de industrias láctes. AMV.

García Caribay, Quinero Ramírez, López Munguía (2004). Biotecnología Alimentaria. Limusa.

Civantos, L. (1999). Obtención del aceite de oliva virgen. Editorial Agrícola Española. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Dutta, P.K. , Tripathi, S., Mehrotra, G.K., Dutta J. 2009. Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. Food Chemistry, 114: 1173-1182.

Harish Prashanth K.V. & Tharanathan R.N. 2007. Chitin/chitosan: modificatins and their unlimited application potential-an overview. Trends in Food Science & Technology, 18: 117-131.

Karim A.A. & Bhat, R. 2009. Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. Food Hydrocollids, 23: 563-576.

Shahidi, F. & Janak Kamil, YVA. 2001. Enzymes from fish and aquatic invertebrates and their application in the food industry. Trends in Food Science & Technology, 12: 435-464.

Shahidi, F. & Wanasundara U.N. 1998. Omega-3 fatty acid concentrates: nutritional aspects and production technologies. Trends in Food Science & Technology, 9: 230-240.

Shahidi, F., Janak Kamil, YVA & Jeon Y.J. 1999. Food applications of chiton and chitosans. Trends in Food Science & Technology, 10: 37-51.

Shahidi, F. 2007. Nutraceuticals and healthful products from aquatic resources. Feeding and Healing Humans, 2(2). 37-48.

ADAS Consulting Ltd., UK **2002**: *Utilisation of egg shell waste from UK egg processing and hatchery establishments*, Paper prepared for Jones, D.; Pigs, Eggs and Poultry Division, DEFRA, Whitehall Place East, London; pp 1-4 ([www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk))

<http://www.sanovogroup.com/SANOVO.2060.aspx>

<http://www.gelatin.co.za/gln1.html>

<http://www.gelatin-gmia.com/index.htm>

<http://www.lapigelatine.com/pesce%7EEE.htm>

<http://es.scribd.com/doc/22537741/Fisheries-by-Products>

<http://www.cueronet.com/exoticas/pescado.htm>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

El sistema de evaluación contempla la realización de varias actividades que se realizarán a lo largo del curso, mediante las que podrá obtener puntos para su calificación final y que son.

- Prueba escrita sobre los conocimientos teóricos adquiridos en las fechas propuestas por el calendario de la Escuela.
- Presentación de informe sobre las prácticas realizadas en el laboratorio.
- Presentación de informe sobre los seminarios realizados
- Asistencia a clase y visitas

### Criterios de evaluación

Los criterios que se tendrán en cuenta a la hora de evaluar las distintas actividades serán los siguientes:

- El informe de prácticas será realizado por grupos de dos o tres alumnos. Se evaluará teniendo en cuenta el grado de acierto en las respuestas dadas, la lógica a la hora de explicar los resultados y la capacidad de razonar y correlacionar los resultados obtenidos. En el caso de la no asistencia se realizará un examen de prácticas.

- Se tendrá en cuenta la asistencia a los seminarios y para la evaluación de los informes posteriores se tendrá en cuenta la capacidad de análisis y síntesis de los principales temas tratados así como la calidad, exactitud y amplitud de la información aportada.
- Se tendrá en cuenta la asistencia a las visitas así como el grado de participación en las mismas.

Para superar la asignatura será necesario

- Alcanzar la calificación de aprobado en el examen escrito
- Asistir a prácticas y entregar el informe de prácticas; en caso contrario, será necesario superar una prueba correspondiente a las prácticas

#### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación que se van a emplear así como el peso sobre la calificación final será la siguiente.

- Examen de teoría 45%
- Cuaderno de prácticas 30%
- Seminarios e informe 20%
- Asistencia a clase y visitas 5%

#### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda la asistencia a clase y la realización de todas las actividades propuestas así como la asistencia a tutorías. Se entregarán de forma escrita las indicaciones para la realización de cada actividad propuesta y se recomienda ajustarse a las mismas.

#### Recomendaciones para la recuperación

Se recomienda asistir a tutorías para la revisión de los resultados de las actividades propuestas para mejorar en los puntos que puedan haber sido menos acertados.

## HIDRÁULICA, MÁQUINAS Y MOTORES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105819	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL				
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	studium@usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ISIDRO TOMÁS FERNANDEZ	Grupo / s	ÚNICO
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO POLITECNICO Nº 247		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	u1559@usal.es	Teléfono	923 294 500 / 3643

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia forma parte modulo 2 COMUN A LA RAMA AGRÍCOLA que está compuesto por once asignaturas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura tiene como papel fundamental la adquisición de los conocimientos básicos en hidráulica, riegos, motores y máquinas específicas para este fin.
Perfil profesional
Tiene un carácter obligatorio dentro de los conocimientos que debe tener el titulado en grado de agroalimentario, a fin de poder participar y desarrollar tareas a nivel de gabinete.

### 3.- Recomendaciones previas

Los requisitos previos o mínimos necesarios que debe tener el alumno para cursar la asignatura de construcción cálculo de estructuras es dominio del álgebra y cálculo así como, física y expresión gráfica.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocimientos básicos de hidráulica.  
Conocimientos para el cálculo de sistemas de riego y redes de distribución.  
Conocimientos de motores y máquinas aplicadas a la hidráulica.

### 5.- Contenidos

Tema 1.- PROPIEDADES FÍSICAS DE FLUIDOS. Definiciones. Peso masa. Densidad. Viscosidad. Tensión superficial. Capilaridad. Presión. Módulo de elasticidad volumétrica. Celeridad de ondas elásticas.

Tema 2.- Tracción – HIDROSTÁTICA. Ecuación fundamental. Distribución de presiones. Resultante de las presiones. Resultante de las presiones en superficies planas. Empuje en cuerpos sumergidos. Principio de Arquímedes. Equilibrio de cuerpos flotantes.

Tema 3.- CINEMÁTICA. Planteamiento del problema. Movimiento laminar y movimiento turbulento. Trayectoria y líneas de corriente. Flujo o caudal. Velocidad media. Ecuación de continuidad. El vector aceleración. Distintos tipos de régimen.

Tema 4.- DINÁMICA. Tipos de energía. Teorema de Bernoulli. Línea de energía y línea piezométrica. Aplicaciones a un tubo corriente.

Tema 5.- APLICACIONES DEL TEOREMA DE BERNOULLI. Sifones. Salida de líquidos por orificios. Vertederos hidráulicos. Generalización del teorema de Benocelli.

Tema 6.- PERDIDAS DE CARGA EN TUBERIAS. Concepto de pérdida de carga. Régimen laminar y régimen turbulento. Expresión general. Fórmulas de cálculo. Pérdidas de carga locales.

Tema 7.- TRANSITORIOS HIDRÁULICOS. Análisis teórico del fenómeno de golpe de Ariete. Maniobras rápidas y lentas. Fórmula de Allievi y Joukowski. Procedimiento de cálculo aproximado.

Tema 8.- MOTORES. Introducción. Principios de operación. Tipos de motores. Componentes básicos.

Tema 9.- BOMBAS. Definiciones y clasificaciones. Velocidad específica. Curvas características. Punto de funcionamiento. Potencia y rendimientos. Acople de bombas. Consideraciones para la elección de un sistema de bombeo. Diseño de estaciones de bombeo. Ejemplo práctico de cálculo de una impulsión.

Tema 10.- TUBERÍAS. Principales tipos de tubería. Esfuerzos hidráulicos. Montaje e instalación. Pruebas de la tubería instalada. Normativa. Tuberías en serie. Tuberías en paralelo. Sistemas ramificados.

Tema 11.- ELEMENTOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y MEDIDA. Válvulas. Ventosas. Contadores. Caudalímetros. Medidores de nivel. Medidores de presión. Sistemas automáticos de control.

Tema 12.- DISEÑO DE UN PROYECTO DE RIEGO POR PRESIÓN. Calidad del agua de riego. Necesidades hídricas. Diseño del trazado de la red. Grado de libertad. Garantía del sistema. Cálculo de caudales. Fórmula de Clement. Dimensionado de la red principal. Dimensionado de la red secundaria. Elementos de distribución: aspersores, pivot. Elementos de protección, control y medida. Costes y presupuestos. Ejemplo práctico.

Tema 13.- DISEÑO DE UN PROYECTO DE RIEGO POR GOTEO. Necesidades de agua. Caudal instantáneo. Redes principales, secundarias y goteros. Elementos de distribución: emisores, rociadores y microaspersores. Elementos auxiliares. Ejemplo práctico.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CC7.- Cálculo de estructuras

CC9.- Toma de decisiones mediante el uso de recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.

CC10.- Transferencia de tecnología.

Transversales

**T4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.**T5.** Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.**7.- Metodologías docentes****Actividades prácticas dirigidas por el profesor.**

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

**Prácticas externas.**

Prácticas de campo.

**Tutorías.**

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		50		15	65
Prácticas	- En aula	20		5	25
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	16		4	20
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		28			28

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	8		4	12
TOTAL	122		28	150

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

PIZARRO, F. Riegos localizados de alta frecuencia, Ed. Mundiprensa.  
 TARJUELO, J. M. El riego por aspersión y su tecnología, Ed. Mundiprensa.  
 J. ROLDAN Y OTROS. Problemas de hidráulica para riegos, universidad de Córdoba.  
 CABREA Y OTROS; Ingeniería hidráulica, Universidad Politécnica de Valencia.  
 DE COUTINHO, A. Manual de Ingeniería hidráulica. Universidad Pública de Navarra.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

En la evaluación de la signatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno haya adquirido durante las clases teóricas, reforzadas, por las clases prácticas. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de de las competencias específicas y transversales especificadas en apartados anteriores y que forman parte de los objetivos de esta asignatura

#### Criterios de evaluación

Las pruebas de evaluación escritas supondrán el 60% de la nota final, donde se evaluarán las actividades relacionadas con las clases teóricas y prácticas.

Los trabajos correctamente desarrollados supondrán un máximo del 20%

La asistencia, actitud y participación en todas las actividades presenciales supondrá un 20%

#### Instrumentos de evaluación

Exámenes parciales.

Resolución de ejercicios propuestos y resueltos por el alumno en cada tema.

Recomendaciones para la evaluación
Asistencia a clases. Estudiar la asignatura de forma continua. Resolución de dudas en tutorías.
Recomendaciones para la recuperación
Estudio de la materia con realización de prácticas propuestas durante el curso. Asistir a las tutorías y clases extraordinarias que el profesor proponga.

## INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS I

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105827	Plan	2012	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3	Periodicidad	2ºSemestre
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	CARLOS FERNÁNDEZ VASALLO	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS		
Centro	EPS ZAMORA		
Despacho	M-259		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles: 11:00-14:00		
URL Web			
E-mail	cfvasa@usal.es	Teléfono	98054500 (Ext 3647)

Profesor Coordinador	JAVIER VIÑUELA SERRANO	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS		
Centro	EPS ZAMORA		
Despacho	M-255		
Horario de tutorías	Lunes, martes y miércoles: 18:00 a 20:00		
URL Web			
E-mail	javiervs@usal.es	Teléfono	98054500 (Ext 3647)

Profesor Coordinador	M. TERESA ESCRIBANO BAILON	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS		
Centro	EPS ZAMORA		
Despacho	M-259		
Horario de tutorías	L y M: 11:00-14:00		
URL Web			
E-mail	escriban@usal.es	Teléfono	98054500 (Ext 3647)

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura se incluye dentro del módulo de TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS que incluye la materia INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS a la que pertenecen las asignaturas:

- Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias I.
- Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias II.
- Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias III.
- Automatización y Control de Procesos.

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Capacitar al futuro profesional para llevar acabo el control de producción y control de la calidad en las industrias cerealistas de primera y segunda transformación así como las industrias extractivas.

Asimismo, dotar a los alumnos de conocimientos específicos necesarios para la elaboración de proyectos e informes sobre estas industrias.

### Perfil profesional

Proporcionar las competencias específicas sobre los principales procesos tecnológicos y equipos utilizados en estas industrias, con el fin de que el profesional pueda llegar a conducir dichas actividades.

- Conocer los cereales y las materias primas utilizadas en las industrias extractivas.
- Conocer los procesos y la maquinaria utilizados en la transformación de las materias primas anteriormente mencionadas en productos alimentarios.
- Conocer los cambios que sufren las materias primas y los productos durante su procesado.
- Conocer las características y secuencia de las principales líneas de productos derivados de cereales y de los obtenidos por métodos extractivos.
- Adquirir los conocimientos legales básicos propios de las industrias cerealistas y de las industrias extractivas.
- Relacionar aspectos tecnológicos y de calidad del producto.
- Saber establecer controles adecuados de materias primas y de productos acabados, así como interpretar los resultados de cara a realizar las correcciones y mejoras oportunas dentro del proceso productivo.
- Diseño y elaboración de los diferentes procesos.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber superado las asignaturas de Procesos industriales y Tecnología de los alimentos.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se espera que el alumno:

- Adquiera los conocimientos básicos teóricos sobre las industrias cerealistas de primera y segunda transformación y en las industrias extractivas.
- Conozca los equipos y maquinaria utilizados.
- Familiarizarse con las técnicas de laboratorio.
- Aprender a asumir y a prevenir los riesgos inherentes al trabajo experimental y a resolver dificultades.
- Realizar visitas a industrias del sector. Estas visitas suministran al alumno información real sobre la problemática actual de las materias objeto de estudio, además de suponer para el mismo un estímulo profesional. Se realizan casi simultáneamente a la explicación teórica o a determinadas prácticas de laboratorio.
- Utilice las diferentes fuentes proporcionadas, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS  
INDUSTRIAS CEREALISTAS.****TEMA 01: INTRODUCCIÓN. LOS CEREALES EN EL MUNDO, ESPAÑA, CyL.**

Producción de cereal, el sector harinero.

**TEMA 02: ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LOS CEREALES.**

Estructura de los cereales, composición química de los cereales.

**TEMA 03: ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LOS GRANOS.**

Introducción, operaciones previas al almacenamiento, influencia de la humedad y de la temperatura en el almacenamiento, aireación, secado del grano, sistema de almacenamiento de granos, alteraciones funcionales e índices de deterioro, plagas que pueden afectar al grano durante el almacenamiento.

**TEMA 04: LIMPIEZA Y ACONDICIONADO DEL CEREAL.**

Trigo, elementos mecánicos de transporte, proceso general de limpieza y acondicionamiento del cereal.

**TEMA 05: MOLIENDA DEL CEREAL.**

Definición harina de trigo, principio de la molienda, grado de extracción de la harina, molienda o molturación, diagrama de flujo, maquinaria y bienes de equipo, energía necesaria para la molienda, reglamentación técnico sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de las harinas y sémolas de trigo y otros productos de su molienda.

**TEMA 06: INDUSTRIALIZACIÓN DEL ARROZ.**

Introducción, limpia, descascarillado, raspado y abrillantado, tratamientos alternativos.

**TEMA 07: MAIZ.**

Introducción, molturación seca, molturación húmeda.

**TEMA 08: CONTROL DE CALIDAD DE LAS HARINAS.**

Constituyentes principales de los cereales, características organolépticas, características físico químicas, ensayos reológicos.

**TEMA 09: APLICACIONES DE LA EXTRUSION.**

Introducción, extrusión, clasificaciones de los extrusores, descripción del proceso, aplicaciones de los extrusores en la industria alimentaria.

**TEMA 10: CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA PANIFICACION.**

Introducción, materias primas y auxiliares, tecnología de la panificación, envejecimiento del pan.

**TEMA 11: GALLETERIA.**

Definición, clasificación y tipo de galletas, legislación relacionada con la elaboración de galletas, materias primas utilizadas en la industria galletera, el esponjamiento químico, procesos de elaboración.

**INDUSTRIAS EXTRACTIVAS.****TEMA 12: ELABORACIÓN DEL ACEITE DE OLIVA.**

Introducción, definiciones, legislación, proceso de elaboración del aceite de oliva, evaluación de la calidad del aceite de oliva, aprovechamiento de subproductos.

**TEMA 13: ELABORACIÓN DE ACEITE DE SEMILLAS.**

Introducción, definiciones, legislación, operaciones preliminares, trituración y laminación, acondicionamiento, extracción del aceite, operaciones auxiliares en la extracción por disolventes, tratamiento de las harinas de extracción, refinación.

**TEMA 14: OBTENCIÓN AZÚCAR DE REMOLACHA.**

Introducción, definiciones, legislación relacionada, operaciones previas, extracción, purificación, evaporación, cristalización.

**TEMA 15: OBTENCIÓN DE ZUMOS DE FRUTA.**

Introducción, definiciones, legislación, operaciones preliminares, extracción del zumo y de los aceites esenciales, tratamiento del zumo, otras técnicas.

**TEMA 16: OTRAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS.**

Obtención de extractos solubles de café y de té, obtención de extractos aromáticos naturales, extracción de polvo y de manteca de cacao.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Capacitar al futuro profesional para llevar a acabo el control de producción y control de calidad en las industrias cerealistas de primera y segunda transformación y en las industrias extractivas. Asimismo, dotar a los alumnos de conocimientos específicos necesarios para la elaboración de proyectos e informes sobre estas industrias.

Estas clases permiten aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, familiarizarse con las técnicas de laboratorio y aprender a asumir y a prevenir los riesgos inherentes al trabajo experimental y a resolver dificultades. Al final de las mismas realizarán un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados. Por último, también se realizan visitas a industrias del sector. Estas visitas suministran al alumno información real sobre la problemática actual de las materias objeto de estudio, además de suponer para el mismo un estímulo profesional. Se realizan casi simultáneamente a la explicación teórica o a determinadas prácticas de laboratorio.

**TRABAJOS Y EXPOSICIONES**

Se seleccionarán temas que los alumnos tendrán que preparar, presentar y exponer. Tras la exposición se abrirá un turno de preguntas que los alumnos ponentes deberán responder. El profesor actuará como moderador, e incluso planteará cuestiones si éstas no surgieran espontáneamente. Se pretende además fomentar el trabajo en grupo y el contacto directo con el profesor.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

<p>Específicas</p> <p>Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:            CE8. Ingeniería de las industrias agroalimentarias            CE9. Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria.            CE10. Automatización y control de procesos.</p>
<p>Transversales</p> <p>T2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.            T3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p>

### 7.- Metodologías docentes

- Para el desarrollo del temario teórico se recurre a clases expositivas presenciales en las que se utilizan presentaciones tipo power point que faciliten la organización de la información y su comprensión.
- Prácticas de laboratorio en las que se suministra un cuaderno con los protocolos. Estas clases permiten aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, familiarizarse con las técnicas de laboratorio y aprender a asumir y a prevenir los riesgos inherentes al trabajo experimental y a resolver dificultades. Al final de las mismas realizarán un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados.
- Por último, también se realizan visitas a industrias del sector. Estas visitas suministran al alumno información real sobre la problemática actual de las materias objeto de estudio, además de suponer para el mismo un estímulo profesional. Se realizan casi simultáneamente a la explicación teórica o a determinadas prácticas de laboratorio.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		45	75
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	20		30	50
	- En aula de informática				
	- De campo	5			5
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2			2
Exposiciones y debates		3		5	8
Tutorías					
Actividades de seguimiento online			5		5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			5
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>5</b>	<b>80</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

## • LIBROS DE CONSULTA PARA EL ALUMNO

- Callejo González, M. J. (2001) Industrias de cereales y derivados. A.M.V.-Mundiprensa. Madrid.
- Hosenev, R. C. (1991). Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales Acribia. Zaragoza.
- Bernardini, E. (1981). Tecnología de aceites y grasas. Alhambra. Madrid.
- Civantos, L. (1999). Obtención del aceite de oliva virgen. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- Chiron, H. y otros (1996). La panificación. Montagud Editores. Barcelona.
- Posner, E. S. , Hibbs, A, N, (2005). Wheat flour milling. American Association of Cereal Chemists. USA.
- Manley, J. R, (1989). Tecnología de la industria galletera. Editorial Acribia. Zaragoza.
- Guy, R. (2002). Extrusión de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza.
- Harper, J. M. y otros (1998). Extrusion cooking. American Association of Cereal Chemists. USA.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- [www.afhse.es](http://www.afhse.es) (Asociación de Fabricantes de Harinas y Sémolas de España)
- [www.aetc.es](http://www.aetc.es) (Asociación Española de Técnicos Cerealistas)
- [www.molineriaypanaderia.com](http://www.molineriaypanaderia.com) (Revista de molinería y panadería digital)
- [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es) (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente)
- [www.aceitedeoliva.com](http://www.aceitedeoliva.com)
- [www.aceitedeoliva.es](http://www.aceitedeoliva.es)
- mailto: [www.ig.csic.es](mailto:www.ig.csic.es) (Instituto de la Grasa)

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

## LA EVALUACIÓN SERÁ SUMATIVA Y FORMATIVA:

- Sumativa: Tipo de evaluación del aprendizaje basada en los resultados obtenidos por los alumnos. El efecto inmediato de esta evaluación es el reconocimiento del nivel alcanzado en esta asignatura.
- Formativa: Tiene como finalidad además de conocer los resultados obtenidos, valorar los procesos y las realizaciones que han conducido hasta esos resultados. La evaluación formativa o de proceso está destinada a mejorar el tipo de enseñanza que se ha ofrecido a los alumnos, y ayuda por tanto a mejorar la intervención en el futuro.

<p>LA EVALUACIÓN CONSISTIRÁ EN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de evaluación sobre los contenidos teóricos del programa</li> <li>• Evaluación de practicas incluyendo destrezas y habilidades, elaboración de informes y resolución de problemas.</li> <li>• Valoración del trabajo autónomo</li> </ul>
<p><b>Criterios de evaluación</b></p> <p>En la evaluación se tendrá en cuenta los conocimientos adquiridos, los trabajos realizados y presentados por los alumnos y pruebas escritas de carácter teórico-práctico, la participación activa en las clases tanto teóricas como prácticas.</p> <p>El peso sobre la calificación global de cada uno de los instrumentos de evaluación será:</p> <p>Las actividades utilizadas para la evaluación de las competencias adquiridas en esta materia y el peso de cada una de ellas sobre la calificación final será el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de un examen escrito 45%</li> <li>• Realización de un informe de prácticas 30%</li> <li>• Realización de trabajos y preparación de seminarios 20%</li> <li>• Asistencia a clase y participación activa en la misma 5%.</li> </ul> <p>Para superar finalmente la será necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar la parte correspondiente a los exámenes</li> <li>• Asistir a prácticas y entregar el resultado de las mismas; en caso contrario, será necesario superar una prueba correspondiente a las prácticas</li> </ul>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p> <p>La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Asistencia regular a clase y participación.</li> <li>— Cuaderno de prácticas con discusión de los resultados.</li> <li>— Entrega y presentación de trabajos individuales y/o en grupo</li> <li>— Asistencia a las visitas y conferencias organizadas durante el curso.</li> <li>— Tutorías.</li> <li>— Examen escrito.</li> </ul>
<p><b>Recomendaciones para la evaluación</b></p> <p>Asistencia y participación activa del alumno a las clases teóricas y prácticas de la asignatura así como la resolución de las dudas surgidas en las tutorías.</p> <p>Estudio de forma continua de la asignatura y realización, durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas.</p> <p>Consulta y búsqueda de la bibliografía recomendada en cada momento y participación en el aula virtual.</p>
<p><b>Recomendaciones para la recuperación</b></p> <p>Acudir a la revisión de exámenes. Dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje y trabajar en la preparación siguiendo las recomendaciones indicadas para la evaluación.</p>

## INGENIERÍA DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105823	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL				
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	studium@usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FELIX HERNÁNDEZ JUAN	Grupo / s	ÚNICO
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO POLITECNICO Nº 247		
Horario de tutorías	Consultar en tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	u1510@usal.es	Teléfono	923 294 500 / 3643

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia forma parte del modulo 3 TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura tiene como fin fundamental la adquisición de los conocimientos básicos en aquellos tipos de instalaciones necesarios e imprescindibles en toda industria agroalimentaria.
Perfil profesional
Tiene un carácter obligatorio dentro de los conocimientos que debe tener el titulado en grado de agroalimentario, a fin de poder participar y desarrollar tareas a nivel de gabinete.

### 3.- Recomendaciones previas

Los requisitos previos para el desarrollo normal de la asignatura es el de un conocimiento medio de las asignaturas de electrotecnia calor y frío, así como de las asignaturas correspondientes a las materias de ingeniería de los alimentos.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocimientos básicos de las instalaciones necesarias en una industria alimentaria partiendo de su tipología.

Conocimientos instalaciones o suministros necesarios para los bienes de quipo a instalar en las industria alimentaria partiendo de su topología.

### 5.- Contenidos

Tema 1º.- Instalaciones de saneamiento, normativa básica. Generalidades. Red de evacuación. Componentes. Trazado y dimensionado.

Tema 2º.- Redes de distribución de agua potable y agua caliente y sanitaria. Esquemas. Cálculo de las distribuciones de de agua. Normativa básica. Componentes de las instalaciones de agua fría y agua caliente y sanitaria

Tema 3º.- Instalaciones eléctricas en edificios industriales. Normativa básica. Materiales a emplear. Redes interiores y esquemas. Dimensionado de las instalaciones eléctricas

Tema 4º.- Instalaciones frigoríficas. Normativa básica. Materiales a emplear. Redes interiores y esquemas. Dimensionado de las instalaciones frigoríficas.

Tema 5º.- Instalaciones de vapor. Normativa básica. Materiales a emplear. Redes interiores y esquemas. Dimensionado de las instalaciones vapor.

Tema 6º.- Instalaciones de aire comprimido. Normativa básica. Materiales a emplear. Redes interiores y esquemas. Dimensionado de las instalaciones aire comprimido.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CE9.- Equipos y maquinas auxiliares de la industria agroalimentaria.

CE11.- Ingeniería de las obras e instalaciones.

CE12.- Construcciones agroindustriales

Transversales

**T2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**T4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;

**T5.** Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes****Actividades teóricas dirigidas por el profesor.**

Exposición de contenidos de la asignatura.

**Actividades prácticas dirigidas por el profesor.**

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

**Prácticas externas.**

Visitas a empresas, instituciones

**Tutorías.**

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	50		25	75
Prácticas	- En aula	30	15	45
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades	7		1	8
Exámenes	8		4	12
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>		<b>45</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Rubio Requena, P.M. Instalaciones urbanas

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
Código Técnico de la Edificación. Reglamentos Generales. Reglamentos específicos Normativas sectoriales.

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
En la evaluación de la signatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno haya adquirido durante las clases teóricas, reforzadas, por las clases prácticas. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de de las competencias específicas y transversales especificadas en apartados anteriores y que forman parte de los objetivos de esta asignatura.
Criterios de evaluación
Las pruebas de evaluación escritas supondrán el 60 % de la nota final, donde se evaluarán las actividades relacionadas con las clases teóricas y prácticas. Los trabajos correctamente desarrollados supondrán un máximo del 20 % La asistencia, actitud y participación en todas las actividades presenciales supondrá un 20 %
Instrumentos de evaluación
Exámenes parciales. Resolución de ejercicios propuestos y resueltos por el alumno en cada tema.
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia a clases. Estudiar la asignatura de forma continua. Resolución de dudas en tutorías.
Recomendaciones para la recuperación
Estudio de la materia con realización de prácticas propuestas durante el curso. Asistir a las tutorías y clases extraordinarias que el profesor proponga.

## INGLÉS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105845	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Filología Inglesa				
Departamento	Filología Inglesa				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luisa Mª González Rodríguez	Grupo / s	Único
Departamento	Filología Inglesa		
Área	Filología Inglesa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	247 Edificio Politécnico		
Horario de tutorías	Martes: 10.30-14.30 Miércoles: 10.30-12.30		
URL Web	<a href="http://english.usal.es/index.php/luisa-maria-gonzalez">http://english.usal.es/index.php/luisa-maria-gonzalez</a>		
E-mail	<a href="mailto:luisagr@usal.es">luisagr@usal.es</a>	Teléfono	980 545000 ext. 3697

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al módulo de asignaturas optativas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Consolidación del conocimiento lingüístico adquirido en Bachillerato para comenzar a aplicar las competencias lingüísticas y comunicativas del nivel B1 en el ámbito específico de la ingeniería agrícola. Esta asignatura ayudará a los alumnos a adquirir conocimientos sobre estructuras, materiales, diseño, etc. en el campo de la ingeniería agrícola a través de textos y materiales audio-visuales en inglés.
Perfil profesional
La asignatura de Inglés Técnico I está diseñada para ayudar a los alumnos de ingeniería agrícola a desenvolverse en contextos internacionales y especialmente en situaciones de la vida profesional.

**3.- Recomendaciones previas**

Conocimientos básicos de inglés.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Al final de curso los alumnos deben conocer la gramática básica y el vocabulario técnico suficiente como para comprender una amplia variedad de textos técnicos y de corte académico en lengua inglesa. Deben ser también capaces de entender las ideas principales de textos complejos relacionados con su campo de especialización, de adquirir conocimientos sobre temas técnicos, responder a preguntas, resolver problemas y expresar las soluciones tanto de forma oral como escrita. Deben ser capaces de realizar presentaciones orales sobre temas asignados. Asimismo, se espera que los alumnos sean capaces de entender el discurso oral a grandes rasgos para responder a preguntas sencillas sobre temas técnicos, interactuar con sus compañeros y producir textos sencillos como redactar un informe sobre accidentes laborales, escribir cartas solicitando información, hacer esquemas y resúmenes. En general, los objetivos planteados coinciden con el nivel de referencia B1 establecido por el *Marco Común de Referencia para las Lenguas* (2002).

**5.- Contenidos**

1. Grammar: the future, relative clauses, comparative, articles, prepositions.
2. Contents:
  - 2.1. Soil and Water: Irrigation Management
  - 2.2. Agriculture in Spain
  - 2.3. Sustainable agriculture
  - 2.4. Food Production and food Processing
  - 2.5. Genetically Engineered Foods

**6.- Competencias a adquirir****Transversales**

- T. 1. Capacidad de trabajar en equipo.
- T. 2. Capacidad de sintetizar información de diversas fuentes.
- T. 3. Capacidad de organización y planificación
- T. 4. Capacidad de aplicar sus conocimientos previos para adquirir nuevos conocimientos.

**Específicas**

- E. 1. Capacidad para comprender textos técnicos en inglés.
- E. 2. Capacidad de comprensión del discurso oral en inglés.
- E. 3. Capacidad de expresarse tanto de forma oral como escrita en el campo de la ingeniería agrícola.
- E. 4. Capacidad de resumir textos técnicos.
- E. 5. Capacidad de adquirir conocimientos de ingeniería agrícola a partir de textos y conferencias en inglés.

## Básicas/Generales

- G.1. Utilizar la lengua inglesa de forma oral y escrita para comunicarse espontáneamente con la fluidez y precisión propias del nivel B1.  
 G.2. Mejorar la habilidad para comprender e interpretar lo que oye y lee en situaciones comunicativas habituales y complejas.  
 G.3. Saber reconstruir la información y los argumentos procedentes de diversas fuentes, sean en lengua hablada o escrita, y presentarlos de manera correcta y coherente a través de esquemas.  
 G.4. Comprender el material escrito y desarrollar el hábito de la lectura de textos en lengua inglesa, valorando críticamente lo que se lee, estableciendo conexiones entre materias y áreas.

## 7.- Metodologías docentes

Para conseguir los objetivos propuestos los alumnos leerán gran variedad de textos técnicos en inglés y escucharán conferencias y entrevistas cuya dificultad irá aumentando progresivamente. Se utilizarán materiales auténticos procedentes de libros especializados, de Internet y de otras fuentes. Se realizarán actividades utilizando soportes audio-visuales para ejercer la destreza de la comprensión oral. El profesor explicará la gramática y ayudará durante la realización de las tareas. Los estudiantes expondrán y realizarán presentaciones orales de sus trabajos en grupos para fomentar la colaboración en equipo y la producción oral. Además permitirá a los estudiantes enfrentarse a nuevas situaciones de aprendizaje.

**Actividades no presenciales:** Trabajo individual del alumno: producción del discurso escrito (redacción de cartas o informes técnicos, resúmenes de textos), traducciones de español a inglés. Realización de tareas y actividades para practicar lo aprendido en clase.

Trabajo en grupo: búsqueda y selección de información para las presentaciones orales mediante el uso del PowerPoint.

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, se aplicará una metodología activa y dinámica que fomente la participación de los estudiantes y desarrolle en los mismos una actitud autónoma hacia el aprendizaje y práctica de la lengua, estableciéndose una relación estrecha entre clases de orientación teórica y práctica.

Las sesiones de tutorías programadas servirán para la resolución de dudas de índole académico o adquisición de información complementaria relacionada con la preparación de los trabajos dirigidos referidos a la asignatura.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		5			
Prácticas	- En aula	13			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		10			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			25	
Otras actividades (detallar)			15	
Exámenes	2		5	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

1. Chatel, D., F. Ewert, J. M. Lenneé & C. Van Kessel (eds.) *Field Crops Research. An International Journal*. Elsevier.
2. Field, H. & J. Solie. 2007. *Introduction to Agricultural Engineering: A Problem Solving Approach*. Oklahoma: Springer.
3. Khachatourians, G. G. & D. K. Arora. 2002. *Agriculture and Food Production*. Elsevier.
4. Ronald, P. C. & R. W. Adamchack. 2008. *Tomorrow's Table: Organic Farming, Genetics, and the Future of Food*. Oxford: Oxford University Press.
5. Timmons, M. B. & T. M. Losordo. 1994. *Acuacultura Water Reuse Systems: Engineering Design and Management*. Elsevier Science.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.bae.ncsu.edu/topic/lid/>  
<http://www.bae.ncsu.edu/topic/lid/resources.html>  
<http://video.answers.com/stewart-brand-on-backing-genetically-engineered-foods-516907500>  
<http://video.answers.com/stewart-brand-on-backing-genetically-engineered-foods-516907500>  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Farm\\_structure\\_in\\_Spain](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Farm_structure_in_Spain)

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se optará por un tipo de evaluación formativa o continua basada en el seguimiento del trabajo de los alumnos. De este modo, se conseguirá ajustar sobre la marcha las actividades y estrategias que no están ayudando a conseguir los objetivos propuestos. Se valorará el trabajo de clase, la asistencia a clase, las actividades realizadas en casa, los trabajos escritos entregados, las exposiciones orales y el examen oral. Se fijará una fecha de revisión de exámenes con el fin de que pudieran consultar dudas y comprobar los errores cometidos.

#### Criterios de evaluación

Los criterios utilizados para la calificación final se dan en porcentajes a continuación:

Prueba final: 50%

Asistencia a clase y participación en las actividades: 10%

Presentaciones orales y trabajo en grupo: 20% Realización de trabajos escritos individuales (resúmenes y redacciones): 20%.
Instrumentos de evaluación
Prácticas de comprensión oral, prácticas de comprensión escrita, resúmenes de textos, participación en clase, presentaciones orales, trabajos escritos, exámenes individuales.
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia a clase, participación en clase, realización de las tareas diarias, entrega de los trabajos escritos, trabajo en grupo, realización de las presentaciones orales, lectura de textos, realización de los ejercicios gramaticales, asistencia a tutorías para consulta de dudas.
Recomendaciones para la recuperación
Revisión del trabajo realizado en clase, relectura de los textos trabajados durante el curso, asistencia a tutorías para resolver dudas, análisis de los errores cometidos en los trabajos o en la prueba final.

## MICROBIOLOGÍA DE LAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105825	Plan	2.010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1 Semestre
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª del Carmen López Cuesta	Grupo / s	Único
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	E.P.S. Zamora		
Despacho	Edificio Politécnico, nº 228		
Horario de tutorías	Lunes, 10.30 a 12.00 y 15.00-19.30		
URL Web			
E-mail		Teléfono	923294400 - Ext 3645 / 923294677 - Ext 4677

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
De Tecnología específica: Industrias agrarias y alimentarias.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El papel de esta asignatura, enmarcada dentro de la materia "Tecnología de alimentos", será sentar las bases en conocimientos y metodologías de la Microbiología que permitirán entender asignaturas relacionadas con los procesos de transformación de alimentos en los que intervienen microorganismos, y en general dentro del plan de estudios, permitirán entender aquellas asignaturas de la materia "Gestión de los alimentos", que tratan aspectos acerca de los sistemas de control y análisis, así como seguridad, en industrias de alimentos.
Perfil profesional
La asignatura tiene interés para los siguientes perfiles profesionales del Ingeniero Agroalimentario: Tecnología y Procesado de Productos Agroalimentarios y en gestión y control de calidad y seguridad alimentaria.

Proporciona a los alumnos formación en Microbiología de Alimentos que les será útil para trabajar en diversos sectores de industrias agroalimentarias y en empresas relacionadas con el control microbiológico de alimentos.

### 3.- Recomendaciones previas

Tener conocimientos básicos sobre la Biología de la célula (impartidos en la asignatura de Biología de 1er. curso de la Titulación).

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer las características fisiológicas generales de los microorganismos que permitan entender el modo de crecimiento de las poblaciones microbianas y su control.
- Comprender las aplicaciones de los métodos de control microbiano en las industrias de alimentos.
- Conocer los grupos principales de microorganismos que intervienen en la elaboración de alimentos fermentados.
- Relacionar las actividades de los microorganismos con las características de los alimentos fermentados.
- Adquirir habilidades en el manejo de las metodologías básicas de cultivo de microorganismos y su control.

### 5.- Contenidos

#### MICROBIOLOGÍA DE LAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

##### PROGRAMA DE TEORÍA

##### INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

Tema 1. Historia de la Microbiología. El descubrimiento de los microorganismos. El papel de los microorganismos en la transformación de la materia orgánica. Campos de aplicación de los microorganismos en las industrias de alimentos.

Tema 2. Nutrición y aislamiento de microorganismos. Modelos nutricionales de los microorganismos. Nutrientes. Medios de cultivo. Aislamiento de microorganismos. Conservación de cultivos puros.

Tema 3. Crecimiento microbiano e influencia de factores ambientales. Características del crecimiento microbiano. Métodos de medida. Curva de crecimiento. Tipos de cultivo. Efecto de la temperatura, pH, actividad de agua y disponibilidad de O<sub>2</sub> sobre el crecimiento.

Tema 4. Control del crecimiento microbiano. Cinética de muerte de poblaciones microbianas. Importancia de las endosporas microbianas. Esterilización por calor. Tiempo de reducción decimal. Otros tratamientos térmicos. Filtración y radiaciones. Compuestos químicos antimicrobianos: principales grupos. Aplicaciones en las industrias de alimentos.

Tema 5. Clasificación general de bacterias y hongos. Conceptos de especie y cepa bacteriana. Criterios de identificación y clasificación de bacterias. Estructura, fisiología y clasificación de hongos. Importancia de los hongos en industrias de alimentos.

##### MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS FERMENTADOS

Tema 6. Los microorganismos en la elaboración de productos lácteos fermentados. Características de las bacterias ácido-lácticas. Microorganismos participantes en la elaboración de leches fermentadas y quesos. Actividad microbiana: metabolismo de la lactosa, producción de compuestos aromáticos, proteólisis.

Tema 7. Los microorganismos en la elaboración de productos fermentados de carne, pescado y vegetales. Actividad microbiana durante la fermentación de la carne. Importancia de los cultivos iniciadores. Microorganismos y tipos de fermentación en la obtención de derivados de pescado y vegetales.

Tema 8. Levaduras y fermentación alcohólica en la producción del pan, cerveza y vino. Medios de cultivo. Crecimiento y actividad durante la fermentación. Características de las levaduras panaderas, cerveceras y vnicas. Bacterias lácticas del vino.

## PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS (DE LABORATORIO)

- Práctica 1. Preparación de medios en Microbiología. Aislamiento y resiembra de microorganismos.  
 Práctica 2. Observación de microorganismos a partir de alimentos fermentados.  
 Práctica 3. Curva de crecimiento. Métodos de medida del crecimiento.  
 Práctica 4. Actividad acidificante de los microorganismos que elaboran el yogur.  
 Práctica 5. Medida de la actividad fermentadora de cepas panaderas de *Saccharomyces cerevisiae*

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## CE3, T2 y T3

- Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de Tecnología de alimentos.  
 Comprender las características fisiológicas generales y de crecimiento de los microorganismos.  
 Saber aplicar los parámetros que miden el crecimiento y la destrucción de poblaciones microbianas.  
 Relacionar las características de diversos grupos microbianos de interés alimentario con las características de elaboración de los alimentos.  
 Manejar la metodología básica para el aislamiento y cultivo de microorganismos.

## Específicas

## Transversales

## T2 y T3

- Capacidad de análisis y síntesis  
 Comunicación oral y escrita  
 Resolución de problemas  
 Personales:  
 Razonamiento crítico  
 Sistémicas:  
 Aprendizaje autónomo  
 Otras competencias transversales: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

**7.- Metodologías docentes**

- Clase magistral con el apoyo de medios audiovisuales. Metodología principal para el programa teórico. Se fomentará la participación del alumno en la clase.
- Clases prácticas de laboratorio.
- Prácticas en aula: Clases de problemas relacionados con los temas de crecimiento y control del crecimiento microbianos.
- Seminarios: Trabajos consistentes en la realización de resúmenes y comentarios de artículos o partes de libros y con posibilidad de exposición oral.
- Tutorías

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	14		26	40
Prácticas	- En aula	2	2	4
	- En el laboratorio	10	3	13
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	1		10	11
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		4	6
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

INGRAHAM, J.L., INGRAHAM, C.A. 1.998. "Introducción a la Microbiología". 1ª ed. Editorial Reverté, S.A. Barcelona.  
 MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., PARKER, J. 2009. "Brock: Biología de los Microorganismos", 12ª ed. Pearson Educación, S.A., Madrid.  
 PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P., KLEIN, D.A. 2009 "Microbiología", 7ª ed. McGraw-Hill. Interamericana, Madrid.  
 TORTORA, G.J., FUNKE, B.R., CASE, C.L.: 2.007. "Introducción a la Microbiología". 9ª ed. Medica Panamericana. Madrid.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Fotocopias correspondientes a las proyecciones utilizadas. Cuaderno de prácticas elaborado por el profesor.

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

En la evaluación de esta asignatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno haya adquirido durante las clases teóricas, prácticas y trabajos. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de determinadas habilidades y actitudes que forman parte de los objetivos de esta asignatura.

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>En la evaluación se tendrán en cuenta:</p> <p>Las pruebas escritas presenciales acerca de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, cuya valoración supondrá un 60% de la nota final. La realización de trabajos y seminarios se valorará con un 20% de la nota final.</p> <p>La asistencia y actitud en clases prácticas, así como el informe de las mismas se valorará con un 10% de la nota final.</p> <p>La asistencia y actitud de participación activa en clases teóricas supondrá un 10% de la nota final.</p> <p>Se considerará esencial la asistencia a prácticas y la presentación del cuaderno de prácticas para superar esta asignatura. Aquellos alumnos que no hayan asistido en algún curso académico a un porcentaje igual o superior al 70% de las prácticas deberán realizar una prueba práctica que valore su manejo en las técnicas de laboratorio.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes en las convocatorias oficiales establecidas. Los exámenes oficiales constarán de dos partes: una parte de tipo test y una parte de preguntas abiertas cortas.</li> <li>• Trabajos escritos, preparación, redacción y en su caso exposición oral de seminarios.</li> <li>• Informe de prácticas.</li> <li>• Actitud y destreza en las prácticas de laboratorio.</li> <li>• Grado de participación en clase.</li> </ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Asistencia a clases</p> <p>Preparación diaria de la asignatura</p> <p>Estudiar consultando los libros recomendados</p> <p>Trabajar las actividades propuestas por el profesor</p> <p>Acudir a las tutorías</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Las anteriormente citadas</p> <p>Acudir a la revisión de los exámenes para aclarar dudas</p> <p>Acudir a las tutorías antes de dichas pruebas</p> <p>Leer detenidamente los exámenes, pedir aclaraciones en caso necesario y contestar de forma clara y ordenada</p>

## NUTRICIÓN

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105848	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	3	Periodicidad	2º Semestre
Área	Nutrición y Bromatología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Plataforma Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Alfonso Gómez Bárez	Grupo / s	1
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	nº 215- Edificio de Magisterio		
Horario de tutorías	Martes de 9 a 12. Jueves de 9 a 11 y de 13 a 14		
URL Web			
E-mail	agbarez@usal.es	Teléfono	980545000 ext.3674 / 923294537

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La materia se ubica en el bloque Optativas I del Título de Ingeniero Agroalimentario.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transmitir al alumno los conocimientos básicos sobre los nutrientes, sus propiedades y funciones en el organismo, así como de las necesidades de los mismos y de las fuentes alimentarias que los contienen.</li> <li>✓ Capacitar al alumno para comprender y establecer las pautas de una alimentación completa y equilibrada de adultos sanos.</li> </ul>
Perfil profesional
Presenta interés para los siguientes perfiles ocupacionales del Ingeniero Agroalimentario:
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniería del procesamiento de materias primas</li> <li>✓ Ingeniería de la producción de alimentos</li> </ul>

## 3.- Recomendaciones previas

Es recomendable poseer conocimientos de Bromatología, Química y Microbiología.

**4.- Objetivos de la asignatura**

- ✓ Transmitir los conocimientos básicos sobre los componentes nutritivos de los alimentos y sus fuentes alimentarias
- ✓ Establecer las necesidades de energía y nutrientes del ser humano
- ✓ Capacitar al alumno para establecer las bases para la alimentación equilibrada de adultos sanos

**5.- Contenidos****PROGRAMA TEORICO****Parte I.- NUTRICION**

Tema 1.- NUTRICION. Conceptos y objetivos. Alimentación y Nutrición. Evolución histórica de la Ciencia de la Nutrición. Hábitos alimentarios y factores condicionantes. Organizaciones nacionales e internacionales relacionadas con la nutrición. Bibliografía recomendada.

Tema 2.- NECESIDADES NUTRICIONALES. Alimento y nutriente. Tipos de nutrientes; concepto de esencialidad. Composición corporal. Necesidades de nutrientes del organismo humano: energéticas, plásticas y reguladoras. Ingestas dietéticas de referencia: concepto y estimación.

Tema 3.- ENERGIA. Valor calórico de los principios energéticos. Contenido energético de los alimentos. Componentes del gasto energético: metabolismo basal, actividad física y efecto termogénico de los alimentos. Valoración del consumo energético de un individuo: calorimetría directa e indirecta. Cálculo de las necesidades energéticas totales. Recomendaciones sobre el aporte calórico.

Tema 4.- HIDRATOS DE CARBONO. Concepto y clasificación. Funciones en el organismo. Contenido en alimentos. Recomendaciones. Glúcidos sencillos y complejos en la nutrición. **Fibra alimentaria:** Concepto y composición. Propiedades y papel en la salud. Almidón resistente. Oligosacáridos no digeribles.

Tema 5.- LIPIDOS. Estructura y clasificación. Funciones en el organismo. Acidos grasos: Propiedades, esencialidad, series de ácidos grasos. Componentes minoritarios de la fracción lipídica. Fuentes alimentarias. Recomendaciones nutricionales respecto al consumo de lípidos, ácidos grasos y colesterol.

Tema 6.- PROTEINAS. Concepto y clasificación. Funciones. Aminoácidos esenciales y no esenciales. Calidad de las proteínas: Concepto y evaluación. Complementación proteica. Fuentes alimentarias de proteínas. Ingestas recomendadas.

Tema 7.- AGUA. Funciones en el organismo. Balance hídrico del individuo. Necesidades y contenido en alimentos.

Tema 8.- VITAMINAS. Clasificación. Vitaminas liposolubles y hidrosolubles: Estructura, funciones y estabilidad. Factores que influyen en su utilización. Necesidades vitamínicas e ingestas recomendadas. Contenido en alimentos. Deficiencia y hipervitaminosis.

Tema 9.- ELEMENTOS MINERALES. Clasificación: macroelementos, electrolitos y oligoelementos. Funciones metabólicas. Disponibilidad. Fuentes alimentarias e ingestas recomendadas. Deficiencia.

**Parte II.- DIETETICA**

Tema 10.- DIETETICA. Características y normas que rigen el equilibrio nutricional: Principales relaciones entre nutrientes. Equilibrio alimentario. Ración alimentaria. Grupos de alimentos y equivalencias nutritivas. Tablas de composición de alimentos. Alimentación equilibrada del adulto sano. Alimentaciones alternativas.

Tema 11.- ETIQUETADO NUTRICIONAL: Tipos y normativa legal.

**PROGRAMA PRACTICO**

Práctica 1.- **Gasto energético:** Consumo energético en reposo y metabolismo basal. Cálculo de las necesidades energéticas totales.

Práctica 2.- **Valor energético y nutritivo de los alimentos.** Utilización de tablas de composición de alimentos.

Práctica 3.- **Valoración de los patrones de consumo.** Método de recuerdo 24 horas. Cálculo del aporte de nutrientes y comparación con las ingestas recomendadas.

Práctica 4.- **Elaboración de dietas.** Planificación de dietas equilibradas.

En todos los casos, los cálculos se realizarán de modo manual, con la única ayuda de calculadora, para posteriormente realizarlos mediante un Programa Informático. Esto servirá, por una parte para transmitir al alumno las bases de tales cálculos, y, por otra, para demostrar la eficacia de tales programas informáticos en la valoración de las necesidades nutritivas y calóricas del ser humano.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CE16.- Capacidad para comprender, conocer y utilizar las necesidades nutritivas de los humanos y las fuentes de nutrientes.

Transversales

- T2: Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- T3: Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevante de índole social, científica o ética.
- T4: Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

## 7.- Metodologías docentes

- **Clases presenciales** según el modelo de lección magistral, utilizando la pizarra y los recursos informáticos.
- **Clases de problemas** sobre evaluación de necesidades nutricionales y valoración de la dieta.
- **Clases prácticas en aula de Informática:** valoración de patrones de consumo, con utilización de un programa informático: Se profundizará en los conocimientos impartidos en las clases de problemas.
- **Tutorías** colectivas e individuales. Destinadas a la resolución de las dificultades que cada alumno o grupo puedan plantear. También se dedicarán a la revisión de las distintas pruebas periódicas.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		15		20	35
Prácticas	- En aula	6		9	15
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	4			4
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates	2		2	4
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			8	8
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		6	9
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- ✓ CERVERA, P.; CLAPES, J.; RIGOLFAS, R. (2004). *Alimentación y Dietoterapia. (Nutrición Aplicada a la Salud y la Enfermedad)*. McGraw-Hill Interamericana. Nueva York.
- ✓ GIL, A. (2010). *Tratado de Nutrición*. 4 tomos. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- ✓ MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. (1998). 1351 pp. McGraw Hill-Interamericana. Ed. Elsevier Masson. Barcelona.
- ✓ MARTINEZ HERNANDEZ, J. A. (1998). *Fundamentos Teórico-Prácticos de Nutrición y Dietética*. 399 pp. McGraw Hill Interamericana. Madrid.
- ✓ MATAIX VERDU, J.; CARAZO MARIN, E. (1995). *Nutrición para Educadores*. 453 pp. Díaz de Santos Madrid.
- ✓ MATAIX VERDU, J. (2009). *Nutrición y Alimentación Humana*. 2 tomos. Editorial Ergon. México
- ❖ Todos los textos sobre Nutrición depositados en la Biblioteca del Área de Nutrición y Bromatología, ubicada en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Salamanca.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

##### LEGISLACIÓN

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

<http://www.boe.es/g/es>

<http://bocyl.jcl.es>

##### ORGANISMOS INTERNACIONALES

[http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

<http://www.who.int/es>

<http://www.fda.gov>

[http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)

##### OTROS ORGANISMOS

Federación española de sociedades de nutrición, alimentación y dietética:

<http://www.fesnad.org>

Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación:

<http://www.eufic.org>

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación será continua, se realizará a lo largo del cuatrimestre y consistirá en:

- ✓ Dos pruebas escritas que contendrán preguntas sobre conocimientos teóricos. Se evaluarán los objetivos específicos de la asignatura y la competencia CE6.
- ✓ Una prueba escrita sobre los conocimientos adquiridos en los seminarios y en las clases prácticas.
- ✓ Realización de trabajos individuales y en grupo, y exposición y debate de los mismos. Se evaluarán los objetivos específicos de la asignatura, la competencia específica CE6 y las transversales T2, T3 y T4.

Al principio del curso se dará a conocer a los alumnos los criterios de valoración de la asignatura y al principio de cada prueba se indicará de forma precisa el valor de cada pregunta.

**Criterios de evaluación**

Respecto a la **evaluación continua**:

- Las dos pruebas teóricas supondrán el 45% de la calificación
- La prueba práctica representará el 25% de la nota final
- Los trabajos supondrán el 20 %
- La asistencia clase y la participación supondrán hasta un 10%

Para superar la evaluación continua el alumno deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en las tres pruebas, e igualmente una calificación de 5 en el trabajo realizado.

Los alumnos que no superen la evaluación continua necesitarán obtener un 5 en el examen de recuperación de las pruebas no superadas.

**Instrumentos de evaluación**

El proceso de **evaluación continua** tendrá en cuenta:

- La actitud e interés mostrado en todas las actividades de la asignatura
- Los trabajos realizados
- La elaboración y presentación del tema de exposición y la participación en el debate

Este procedimiento de evaluación permite seguir el aprendizaje individual y reorientarlo en el caso de que sea necesario

La **valoración de los conocimientos teóricos** del temario consistirá en la realización de **dos pruebas escritas**.

El conjunto de actividades permitirá estimar la adquisición de las competencias.

**Recomendaciones para la evaluación**

- ✓ Preparación diaria de la asignatura
- ✓ Utilizar las horas de tutorías programadas para resolver dudas
- ✓ Leer detenidamente el examen, pedir aclaraciones si se precisan, contestar de forma clara y ordenada

**Recomendaciones para la recuperación**

- ✓ Asistir a las tutorías
- ✓ Asistir a las revisiones de exámenes, para conocer las causas por las que no se superaron las pruebas anteriores

PROCESOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

1.- Datos de la Asignatura

Código	105824	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3º	Periodicidad	1ER SEMESTRE
Área	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=13315">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=13315</a>			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ISABEL REVILLA MARTÍN	Grupo / s	ÚNICO
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
Centro	EPS DE ZAMORA		
Despacho	257 Ed. Magisterio		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón de profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	irevilla@usal.es	Teléfono	980545000-3647

Profesor Coordinador	ANA MARIA VIVAR QUINTANA	Grupo / s	ÚNICO
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	255 (Ed. Magisterio)		
Horario de tutorías	LUNES de 16:30 a 18:30 Y VIERNES de 9:30 a 13:30		
URL Web			
E-mail	avivar@usal.es	Teléfono	980545000-3647

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura de Procesos de la Industria Agroalimentaria se engloba dentro de la materia Procesos industriales que pertenece al módulo de Tecnología Específica: Industrias Agrarias y Alimentarias.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La materia de Procesos Industriales se desarrollará en tres asignaturas obligatorias: Operaciones básicas de alimentos, Procesos de la industria agroalimentaria y Gestión y aprovechamiento de residuos.

Perfil profesional

Esta materia permite desarrollar el conjunto de competencias necesarias para diseñar y conocer los procesos industriales de conservación de alimentos.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber superado las asignaturas de Matemáticas I y II y Física y Operaciones Básicas de Alimentos.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Desarrollo un pensamiento crítico y de solución de problemas, reforzando su capacidad de plantear y contrastar hipótesis.

Utilización de las fuentes habituales de información científica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas y tecnológicas relacionadas con la conservación de alimentos.

Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.

Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.

Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito.

Capacidad para desarrollar las actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS**

- BLOQUE I: CONSERVACIÓN TÉRMICA DE ALIMENTOS
  - Tratamientos de conservación por calor
  - Tratamiento térmico de alimentos envasados y no envasados
- BLOQUE II: CONSERVACIÓN A BAJAS TEMPERATURAS
  - Tratamientos a bajas temperaturas.

- BLOQUE II: CONSERVACIÓN NO TÉRMICA DE ALIMENTOS  
 Tecnologías emergentes en la conservación de alimentos.  
 Procesado de alimentos con alta presión hidrostática.  
 Campos eléctricos pulsados de alta intensidad.  
 Campos magnéticos oscilatorios.  
 Irradiación de alimentos.  
 Agentes químicos y bioquímicos utilizados en la conservación de alimentos.  
 Métodos combinados.
- CONTENIDOS PRÁCTICOS  
 Modelización y optimización de las industrias agroalimentarias

#### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:

— Procesos en las industrias agroalimentarias, Modelización y optimización. (CE4)

Transversales

Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. (T3).

Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. (T5)

#### 7.- Metodologías docentes

Actividad formativa	Metodología
Sesiones académicas teóricas	Clase magistral - presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo la pizarra y los sistemas informáticos. Las presentaciones quedan a disposición de los estudiantes.
Sesiones académicas prácticas	Clases prácticas de laboratorio
Seminarios	Seminarios de asesoramiento para la preparación de trabajos realizados por grupos de estudiantes, realización y exposición pública de los trabajos y
Tutorías	Tutorías colectivas e individuales
Prácticas externas	Visita a las instalaciones de una empresa dedicada a la elaboración de alimentos.
Trabajo autónomo	Estudio de teoría. Resolución de problemas. Preparación de trabajos. Preparación de exámenes.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		12		25	37
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3			3
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				5	5
Prácticas externas		2			2
Exámenes		3			3
TOTAL		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

CASP VANACLOCHAA.; ABRIL REQUENA, J. (2003) "Procesos de conservación de alimentos". AMV Ediciones. Madrid.  
 EARLY, R.L. (1998). "Ingeniería de los alimentos". Acribia. Zaragoza.  
 FELLOWS, P. (1994). "Tecnología del procesado de alimentos". Acribia. Zaragoza.  
 HERMIDA BUN, J.R. (2000). "Fundamentos de ingeniería de procesos agroalimentarios". Mundi-prensa. Madrid.  
 IBARZ, A.; BARBOSA CÁNOVAS, G.V. (2005). "Operaciones unitarias en la ingeniería de los alimentos. " Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.  
 MAFART, P.; BÉLIARD, E. (1994). "Ingeniería industrial alimentaria". Vol I y II. Acribia. Zaragoza.  
 REES, J.A.G.; BETTISON, J. (1994). "Procesado térmico y envasado de los alimentos". Acribia. Zaragoza.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

BARTHOLOMAI, A. (1991). "Fábricas de alimentos". Acribia. Zaragoza.  
 BATTY, J.C. (1983). "Food engineering fundamentals". John Wiley. Nueva York.  
 BIRCH, G.G.; CAMERON, A.G.; SPENCER, M. (1986). "Food Science". 3ª ed. Pergamon Press. Oxford

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación de la asignatura se realizará de forma continua mediante la realización de exámenes de contenidos teóricos a lo largo del semestre. Además se recogerán los problemas e informes de prácticas según se vayan realizando las mismas. Se informará de los resultados obtenidos en los distintos instrumentos de evaluación así como de los progresos del alumno y se sugerirán medidas de refuerzo para los alumnos que no superen los mínimos exigidos.

#### Criterios de evaluación

- Conocer cada una de las operaciones básicas implicadas en el procesado, conservación de alimentos.
- Desarrollar estrategias de resolución de problemas relacionados con los procesos industriales
- Conocer los equipos utilizados en la industria alimentaria.
- Comprender los cambios que cada uno de los procesos estudiados origina sobre los alimentos tanto desde un punto de vista organoléptico como nutritivo.
- Utilizar con habilidad, precisión y soltura el material de laboratorio y las instalaciones de planta piloto.

#### Instrumentos de evaluación

- La evaluación global de la asignatura se realizará teniendo en cuenta:
- o Realización de exámenes escritos 45%
  - o Realización de un informe de prácticas 30%
  - o Realización de trabajos, problemas y preparación de seminarios 20%
  - o Asistencia a clase, a prácticas externas y participación activa 5%.

#### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia y participación activa del alumno a las clases teóricas y prácticas de la asignatura. Uso de las horas de tutorías del profesor para ir resolviendo las dudas que vayan surgiendo.  
 Estudio de forma continua de la asignatura y realización, durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos, de las actividades sugeridas.  
 Consulta y búsqueda de la bibliografía recomendada en cada momento y participación en el aula virtual.

#### Recomendaciones para la recuperación

Acudir a la revisión de exámenes.  
 Venir, cada vez que se tengan dudas, a tutorías individuales para que poder ser orientado por el profesor.

## PROGRAMACIÓN

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105850	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos				
Departamento	Informática y Automática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Carlos Matos Franco	Grupo / s	único
Departamento	Informática y Automática		
Área	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	218 – Ed. Administrativo		
Horario de tutorías	Miércoles y Jueves, 11:30-14:30		
URL Web	-		
E-mail	<a href="mailto:jcmatos@usal.es">jcmatos@usal.es</a>	Teléfono	980 545000 ext. 3636

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materia Optativa.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura de "Programación" se incluye en el plan de estudios como materia optativa de tercer curso. La asignatura pretende que los estudiantes sean capaces de emplear estos conocimientos en programación en otras asignaturas de sus estudios actuales, trabajo fin de carrera y en su futuro profesional.
Perfil profesional
El principal interés de la materia es mostrar a los alumnos la posibilidad de que ellos mismos creen sus propias aplicaciones y herramientas software como posible solución a proyectos/problemas tanto en el ámbito académico como profesional. Para ello se emplea un lenguaje de programación estructurado, dirigido por eventos y de fácil aprendizaje, como es Visual Basic. Además este lenguaje permite el desarrollo de

interfaces gráficas de una manera sencilla, lo que le hace muy apropiado para el desarrollo de pequeñas aplicaciones. En la vida profesional estos conocimientos permiten el abordaje de problemas de una manera directa y estructurada, de manera que ante un problema informático de pequeña o mediana escala es posible abordarlo mediante una solución propia en vez de acudir a software de terceros.

### 3.- Recomendaciones previas

Como requisito previo, aunque no imprescindible, debería haberse realizado antes la asignatura "Informática" de primer curso. Como recomendación, como en cualquier asignatura, el alumno debe tener cierto interés por los temas informáticos y de creación de software, dado que la asignatura es de carácter práctico.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Adquirir conocimientos genéricos sobre programación y metodologías de programación.
- Aplicar estos conocimientos al aprendizaje de un lenguaje de programación específico (Visual Basic) y realizar aplicaciones sencillas que muestren los fundamentos del lenguaje.
- Realizar programas que resuelvan problemas específicos de la Ingeniería Agroalimentaria.

### 5.- Contenidos

#### TEORÍA

Introducción a la programación. Elementos básicos del lenguaje. Estructuras de control. Funciones y procedimientos. Bases de datos. Ficheros.

#### PRÁCTICAS

Realización de prácticas sobre cada uno de los aspectos teóricos de la asignatura.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Específicas

CE17. Bases sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en la ingeniería agroalimentaria.

#### Transversales

CT02. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT05. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías docentes

La asignatura se desarrolla de manera presencial en una sesión semanal de dos horas de duración. En ella se explican brevemente los conceptos teóricos y se realizan ejemplos prácticos de forma tutorizada, empleando una metodología de aprendizaje basada en problemas. En las sesiones de evaluación continua, el alumnado realiza ejercicios prácticos de forma autónoma (individual o grupal), siendo necesario que los entreguen para su calificación.

**Interacción con el alumno**

Se fomentará la interacción del alumno por diferentes vías:

- *Clases presenciales*: dado el carácter práctico de la asignatura el profesor estará presente en el aula para resolver las posibles dudas de los alumnos y guiarlos en la realización de los ejercicios.
- *Tutorías*: los alumnos podrán acudir a tutorías para cualquier consulta relativa a la materia. De manera alternativa pueden utilizar también el correo electrónico.
- *Espacio virtual*: se dispondrá de la herramienta *Stadium* para el intercambio de información con los alumnos (apuntes, ejercicios, etc.) y como medio de comunicación (foros, chats, wikis, etc.). Las entregas de trabajos también se realizarán mediante esta plataforma.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	25		20	45
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			10		10
Preparación de trabajos		3		10	13
Otras actividades (detallar)					
Exámenes				5	5
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- AITKEN, P. Visual Basic 6. Manual completo de programación. Ed. Paraninfo 1999.
- CHARTE OJEDA, F. Introducción a la programación, Ed. Anaya Multimedia. 2001.
- GALEANO GIL, G. Visual Basic 6 paso a paso, Ed. Ediciones ANAYA Multimedia S. A. 1999.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• JAMSA, K. y KLANDER, L. 1001 Trucos de programación con Visual Basic, Ed. Ediciones ANAYA Multimedia, S. A. 1998.</li> <li>• SWARTZFAGER, G. y ALONSO GARCÍA DEL BUSTO, J. M. Visual Basic 6: programación orientada a objetos. Ed. Paraninfo 1999.</li> </ul>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<p>Aprenda Visual Basic 6.0 como si estuviera en primero.  <a href="http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Visualbasic6/vbasic60.pdf">http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Visualbasic6/vbasic60.pdf</a>          El Guille. Página de programación en Visual Basic "clásico".  <a href="http://www.elguille.info/vb/default.aspx">http://www.elguille.info/vb/default.aspx</a></p>

## 10.- Evaluación

Consideraciones Generales
<p>La evaluación continua se realizará teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia y participación activa en clase del alumno.</li> <li>• Exámenes escritos teórico-prácticos con teoría/problemas/preguntas cortas/test.</li> <li>• Exámenes prácticos con ordenador.</li> <li>• Trabajos prácticos dirigidos, que podrán incluir la defensa de los mismos.</li> </ul> <p>Se realizarán pruebas escritas de recuperación para los alumnos que no superen la asignatura mediante evaluación continua.</p>
Criterios de evaluación
<p>Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor. Se tendrá en cuenta el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.</p>
Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación continua: seguimiento de la evolución en clase del alumno, participación en clase, prácticas y trabajos realizados (incluyendo defensa de los mismos).</li> <li>• Exámenes teórico-prácticos.</li> </ul>
Recomendaciones para la evaluación
<p>La asistencia a clase y la participación del alumno unido al trabajo continuo permiten superar sin dificultad la asignatura.</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>A cada alumno se le indicará, de forma individualizada, qué partes de la asignatura debe reforzar para poder superarla.</p>

## TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105822	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	1ER SEMESTRE
Área	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=13314">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=13314</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ANA MARIA VIVAR QUINTANA	Grupo / s	ÚNICO
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	255 (Ed. Magisterio)		
Horario de tutorías	LUNES de 16:30 a 18:30 VIERNES de 9:30 a 13:30		
URL Web			
E-mail	avivar@usal.es	Teléfono	980545000-3647

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura de Tecnología de los alimentos se engloba dentro de la materia Tecnología de los alimentos que pertenece al módulo de Tecnología Específica: Industrias Agrarias y Alimentarias.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La materia de Tecnología de los alimentos está integrada por asignaturas: Tecnología de los alimentos y Microbiología de las industrias alimentarias.
Perfil profesional
Esta materia permite desarrollar el conjunto de competencias necesarias para las diversas ocupaciones relacionadas con la caracterización cualitativa de materias primas de origen animal y vegetal, el desarrollo de las operaciones básicas y de los procesos relacionados con la producción agroalimentaria y el análisis de los productos obtenidos en la transformación.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber superado las asignaturas de Operaciones básicas.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Desarrollo un pensamiento crítico y de solución de problemas, reforzando su capacidad de plantear y contrastar hipótesis.  
Utilización de las fuentes habituales de información científica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas y tecnológicas relacionadas con la conservación de alimentos.  
Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.  
Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.  
Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.  
Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito  
Capacidad para desarrollar las actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS**

- Unidad 1. Limpieza y clasificación de la materia prima Funciones de la limpieza. Principales contaminantes. Métodos de limpieza.. Consideraciones generales para la selección y clasificación. Criterios de clasificación de la materia prima.
- Unidad 2. Reducción de tamaño Reducción de tamaño de alimentos sólidos. Necesidades energéticas. Maquinaria utilizada.
- Unidad 3. Agitación y mezcla Introducción al mezclado. Mezcladoras de productos sólidos secos. Mezcladoras de líquidos de viscosidad pequeña o moderada. Mezcladoras de líquidos muy viscosos o pastas.
- Unidad 4. Moldeado y extrusión Equipos de molde. Instalaciones de extrusión. Aplicaciones en la industria. Efecto sobre los alimentos.
- Unidad 5. Homogeneización y emulsificación Teoría del proceso. Maquinaria. Efecto sobre los alimentos.
- Unidad 6. Prensado Cálculos para contactos sencillo y múltiple. Velocidad de extracción. Equipos de extracción y plantas extractoras
- Unidad 7. Sedimentación Velocidad de sedimentación. Sedimentación de partículas en el seno de un líquido. Sedimentación de partículas en un gas. Sedimentación bajo fuerzas combinadas.
- Unidad 8. Filtración Filtración a velocidad constante y a presión constante. Comprensibilidad de la torta. Medios filtrantes. Filtración a presión. Filtración a vacío. Filtración centrífuga.
- Unidad 9. Centrifugación Velocidad de separación de partículas. Clarificadores y separadores.
- Unidad 10. Separación por membranas Tipos de membranas. Instalaciones industriales. Aplicaciones industriales.
- Unidad 11. Envases Conceptos generales. Tipos de envases. Materiales utilizados en la fabricación de envases. Sistemas de envasado.
- Unidad 12. Tecnología de envasado Envasado con atmósferas modificadas. Sistemas de modificación de la atmósfera. Envasado activo. Materiales activos.
- Unidad 13. Almacenamiento y transporte Condiciones de almacenamiento. Mantenimiento y control. Transportadores por gravedad y mecánicos. Grúas y montacargas. Aparatos neumáticos. Transporte de alimentos perecederos

**CONTENIDOS PRÁCTICOS**

- Diagrama de flujo de un proceso industrial
- Molienda y tamizado
- Agitación de sólidos
- Agitación de líquidos
- Agentes emulsificantes
- Prensado
- Ultrafiltración
- Control de calidad de envases y contenido efectivo

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales****Específicas**

Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:  
Ingeniería y tecnología de los alimentos (CE1)  
Tecnología de alimentos. (CE3)

**Transversales**

Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. (T2).  
Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. (T3)

**7.- Metodologías docentes**

<b>Actividad formativa</b>	<b>Metodología</b>
Sesiones académicas teóricas	Clase magistral - presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo la pizarra y los sistemas informáticos. Las presentaciones quedan a disposición de los estudiantes.
Sesiones académicas prácticas	Clases prácticas de laboratorio en grupos de 15 estudiantes.
Seminarios	Seminarios de asesoramiento para la preparación de trabajos realizados por grupos de estudiantes, realización y exposición pública de los trabajos y
Tutorías	Tutorías colectivas e individuales.
Prácticas externas	Visita a las instalaciones de una empresa dedicada a la elaboración de alimentos.
Trabajo autónomo	Estudio de teoría. Resolución de problemas. Preparación de trabajos. Preparación de exámenes.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		25		30	55
Prácticas	- En aula	20		20	40
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	5			5
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3		10	13
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Dossier de problemas				20	20
Exámenes		7			7
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- Tecnología del procesado de alimentos. Fellows (1994). Ed. Acribia.
- Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Brennan (1998). Ed. Acribia
- Tecnología de Alimentos. Volumen I. Ordoñez (1998).
- Ingeniería de la industria alimentaria. Vol. II (2002). Rodríguez. Ed. Síntesis.
- Ingeniería industrial alimentaria. Vol. II. Mafart (1994). Ed. Acribia
- Tecnología del procesado de alimentos. Fellows (1994). Ed. Acribia
- Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Brennan (1998). Ed. Acribia
- Ingeniería de los alimentos. Earle (1998). Ed. Acribia.
- Manual de envasado de alimentos. Paine y Paine (1994). Madrid Vicente ediciones

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- [www.catalogos.indiamart.com](http://www.catalogos.indiamart.com)
- [www.cosmos.com](http://www.cosmos.com)

- [www.bucher.com](http://www.bucher.com)
- [www.pacepkg.com](http://www.pacepkg.com)
- [www.belca.es](http://www.belca.es)
- [http://europa.eu/legislation\\_summaries/consumers/product\\_labelling\\_and\\_packaging/index\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/consumers/product_labelling_and_packaging/index_es.htm)
- [http://www.crowncork.com/products\\_services/by\\_market.php](http://www.crowncork.com/products_services/by_market.php)
- <http://www.guiaenvase.com>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la asignatura se realizará de forma continua mediante la realización de 3 exámenes de contenidos teóricos a lo largo del semestre. Además se recogerán los problemas e informes de prácticas según se vayan realizando las mismas. Se informará de los resultados obtenidos en los distintos instrumentos de evaluación así como de los progresos del alumno y se sugerirán medidas de refuerzo para los alumnos que no superen los mínimos exigidos.

### Criterios de evaluación

- Conocer cada una de las operaciones básicas implicadas en el procesado, conservación y transporte de alimentos.
- Desarrollar estrategias de resolución de problemas relacionados con cada una de las operaciones básicas estudiadas.
- Conocer los equipos utilizados para la aplicación de las principales operaciones básicas en la industria alimentaria.
- Comprender los cambios que cada una de las operaciones estudiadas origina sobre los alimentos tanto desde un punto de vista organoléptico como nutritivo.
- Utilizar con habilidad, precisión y soltura el material de laboratorio y las instalaciones de planta piloto de algunas operaciones básicas.
- Comprender el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la ingeniería de los alimentos.

### Instrumentos de evaluación

La evaluación global de la asignatura se realizará teniendo en cuenta:

- o Realización de exámenes escritos 45%
- o Realización de un informe de prácticas 30%
- o Realización de trabajos, problemas y preparación de seminarios 20%
- o Asistencia a clase, a prácticas de campo y participación activa 5%.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia y participación activa del alumno a las clases teóricas y prácticas de la asignatura. Uso de las horas de tutorías del profesor para ir resolviendo las dudas que vayan surgiendo.  
Estudio de forma continua de la asignatura y realización, durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos, de las actividades sugeridas.  
Consulta y búsqueda de la bibliografía recomendada en cada momento y participación en el aula virtual.

### Recomendaciones para la recuperación

Acudir a la revisión de exámenes.  
Venir, cada vez que se tengan dudas, a tutorías individuales para que poder ser orientado por el profesor.

## TERMOTECNIA: APLICACIONES AGROINDUSTRIALES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105846	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Máquinas y Motores Térmicos				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Angela Egido Carbayo	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Máquinas y Motores Térmicos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	234		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	geli@usal.es	Teléfono	980545000-3631

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
4º Módulo de Optativas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura estudia los procedimientos para obtener, transformar, transmitir y utilizar el calor. Establece métodos de análisis para predecir la velocidad con que se verifica la transmisión del calor en sus tres facetas: conducción, convección y radiación hasta llegar a formular la transmisión térmica compleja. Finalmente concluye con el estudio del aire húmedo y la humedad atmosférica.
Perfil profesional
INGENIERÍA AGRÍCOLA. INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

**3.- Recomendaciones previas**

Conocimientos de las asignaturas básicas: Matemáticas y Física.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Establecer métodos de análisis que permitan predecir la velocidad con que se verifica la transmisión del calor para tres mecanismos diferentes: conducción, convección y radiación con proyección en algunas de las aplicaciones industriales.  
Estudiar el vapor de agua como fluido caloportador y sus propiedades  
Utilización y manejo de las tablas de propiedades de las sustancias puras y de los diagramas termodinámicos en la representación de los procesos ideales y reales.  
Estudiar las propiedades del aire húmedo y humedad atmosférica.

**5.- Contenidos****TEÓRICOS:**

**Tema 1.-** Concepto de Termotecnia. Transmisión del calor: modos de transmisión del calor. Transmisión del calor por conducción. Conducción en régimen estacionario. Ley de Fourier Aplicación a algunos casos particulares.

**Tema 2.-** Conducción transitoria. Sistemas de capacidad. El sólido semiinfinito. Soluciones generales. Gráficas de Heisler y Gröber.

**Tema 3.-** Transmisión del calor por convección. Ley de enfriamiento de Newton. Análisis dimensional. Forma funcional de las soluciones.

**Tema 4.-** Convección forzada flujo externo. Convección forzada flujo interno. Convección natural. Expresiones útiles para el cálculo de  $h$ .

**Tema 5.-** Radiación térmica. Estudio de la radiación de los cuerpos. Leyes de la radiación. Radiación solar.

**Tema 6.-** Intercambiadores de calor. Tipos de intercambiadores de calor. Coeficiente global de transferencia de calor. Análisis de intercambiadores de calor: método de la media logarítmica de la diferencia de temperaturas. El método NTU. Eficiencia.

**Tema 7.-** Vapor de agua. El agua y el vapor de agua como fluidos caloportadores. Definiciones. Cambios de fase, título de un vapor, punto crítico, vapor sobrecalentado.

**Tema 8.-** Tablas de propiedades termodinámicas del agua. Diagrama entrópico del vapor de agua ( $T-s$ ). Diagrama ( $h-s$ ) de Mollier. Utilización del diagrama de Mollier para el cálculo del calor en las diferentes transformaciones.

**Tema 9.-** Aire húmedo y humedad atmosférica. Aire seco, aire húmedo: propiedades. Temperatura de rocío o punto de rocío. Humedad absoluta y humedad relativa. Entalpía de un aire húmedo. Diagramas psicrométricos.

**PRÁCTICOS:**

Se realizarán dos prácticas de laboratorio donde los alumnos adquirirán conocimientos tanto de la transferencia de calor: conducción y convección como de la ecuación térmica de estado para el vapor de agua. Ambas relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura.

- Cámara calorimétrica.
- Ecuación térmica de estado para sistemas expansivos y punto crítico.

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

**CB1.-** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.

**CB5.-** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la termodinámica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Específicas
<b>CE18.-</b> Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de las bases de la producción y la transmisión de calor. <b>CE27.-</b> Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de la aplicación de los conocimientos adquiridos al trabajo profesional.
Transversales
<b>T1.-</b> Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio. <b>T2.-</b> Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. <b>T3.-</b> Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. <b>T4.-</b> Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. <b>T5.-</b> Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías docentes

**CLASES TEÓRICAS:** Se utilizará principalmente la clase magistral donde se explicarán y desarrollarán los contenidos que se proponen en el programa de la asignatura mediante la exposición oral y el apoyo de las TICs. Durante dicha exposición se resolverán cuestiones, ejercicios y problemas que puedan plantearse y se orientará en la búsqueda de información. Se propondrán igualmente problemas teóricos pero con datos reales observados o deducidos de tablas.

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO:** Como complemento del programa teórico de la disciplina, se realizarán algunas experiencias (prácticas) representativas de Transferencia de Calor e Ingeniería Termodinámica. Para que el alumno se familiarice con el Laboratorio, con algunas de las técnicas que allí se desarrollan y adquiera destrezas en el manejo del material, desarrollando de esta manera sus capacidades deductivas, comunicativas, de trabajo en equipo y analíticas.

**TRABAJO:** El alumno realizará algún trabajo de forma autónoma relacionado con las materias contenidas en la asignatura. Para ello se documentará buscando información en la bibliografía que se presenta y a través de las TICs.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	20	38	
	- En el laboratorio	3		
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			7	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Agüera Soriano, J.: "Termodinámica lógica y Motores Térmicos". Ed. Ciencia 3. 1999
- Amigo Martín, P.: "Termotecnia. Aplicaciones Agroindustriales". Ediciones Mundi-Prensa. 2000.
- Cengel, Y.A.: "Transferencia de calor". Ed. Mc Graw-Hill. 2000.
- Kreith, f./ Black, W.Z.: "La transmisión del calor. Principios fundamentales". Ed. Alambra. 2002.
- Kreith/Bohn: "Principios de Transferencia de Calor". Thomson, D.L. 2002.
- Morán, M.J./ Shapiro, H.N.: "Fundamentos de Termodinámica Técnica". Ed. Reverté,S.A. 2004.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

Pruebas objetivas de conocimiento de los contenidos teóricos, resolución de problemas, ejercicios y cuestiones.

#### Criterios de evaluación

El examen escrito final de conocimientos teóricos y de problemas tendrá un valor del 60%.

La evaluación continua sobre trabajos realizados, resolución de problemas y casos prácticos realizados de forma autónoma por los alumnos supondrá un 20%.

Finalmente la evaluación continua del seguimiento del alumno en clases de teoría y seminarios, así como en las prácticas de laboratorio, será del 20%.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
Evaluación continua sobre los conocimientos que va adquiriendo el alumno, que se basará en sus salidas al encerado para resolver cuestiones teóricas planteadas y problemas enunciados. De la misma forma, el alumno expondrá o bien oralmente o mediante examen escrito acerca de los trabajos realizados de forma autónoma o problemas planteados. En las prácticas de laboratorio, seguimiento continuado del trabajo en el laboratorio y de los informes entregados sobre cada práctica. Exámenes finales escritos tanto de teoría como de problemas.
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Asistencia presencial a lo largo del curso, tanto a las clases de teoría como a los seminarios de problemas y a las prácticas de laboratorio. Estudiar de forma continua. Intentar resolver las cuestiones y los problemas que se proponen antes de su resolución en el aula. Hacer uso de las tutorías, ya sean individuales o colectivas.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Estudiar. Preguntar en clase las dudas suscitadas durante la explicación del profesor tanto de los aspectos teóricos como de problemas, y finalmente hacer uso de las tutorías.

## VITICULTURA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105842	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	PRODUCCIÓN VEGETAL				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARGARITA MORÁN MARTÍN	Grupo / s	1
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	PRODUCCIÓN VEGETAL		
Centro	E.P.S. DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO E. U. MAGISTERIO, 2ª PLANTA, Nº 261-M		
Horario de tutorías	LUNES, MARTES Y JUEVES DE 12:00 A 14:00 HORAS		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:gari@usal.es">gari@usal.es</a>	Teléfono	980545000, ext. 3648

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al Módulo de Materias Optativas a impartir en el 2º semestre del 3º curso del Grado.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Por su carácter optativo aporta al plan de estudios competencias complementarias a adquirir por el estudiante en el ámbito de la producción vitivinícola.
Perfil profesional

## 3.- Recomendaciones previas

Asignaturas que se recomienda haber cursado
Es recomendable haber superado las asignaturas de Bases de la Producción Vegetal y Tecnología de la Producción Vegetal.

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Cultivos Industriales y Energéticos y Enología
Asignaturas que son continuación
Química Enológica, Bioquímica y Microbiología Enológica y Análisis y Control de Vinos

#### 4.- Objetivos de la asignatura

Se espera que el alumno:

- Conozca las características, morfológica y fisiológicas de la vid y comprenda las técnicas de producción, explotación y protección que se emplean en el cultivo de la vid.
- Conozca los equipos y maquinaria utilizados para la preparación del terreno, abonado, siembra, labores culturales y recolección de la vid.
- Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con el manejo del suelo, el riego, la defensa antihelada y el control de enfermedades en la vid, con pensamiento crítico, reforzando su capacidad de plantear y contrastar hipótesis.
- Conozca las instalaciones necesarias para la producción enológica.
- Se interese por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la tecnología de la producción vitivinícola.
- Utilice las fuentes habituales de información científica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas y tecnológicas relacionadas con la producción vitivinícola.

#### 5.- Contenidos

##### CONTENIDOS TEÓRICOS:

##### TEMA 1: INTRODUCCIÓN

El cultivo de la vid en el mundo. El viñedo actual. Superficies y producciones.

##### TEMA 2: EL CULTIVO DE LA VID EN ESPAÑA

Orígenes del cultivo de la vid. Estructura de la viticultura española.

##### TEMA 3: TAXONOMÍA, MORFOLOGÍA Y FISILOGÍA DE LA VID.

Taxonomía. Origen de las Vitáceas. Características generales de las principales especies del género *Vitis*. Organografía de la vid. Ciclo vegetativo interanual. Ciclo vegetativo anual.

##### TEMA 4: LOS FACTORES DE LA PRODUCCIÓN VITÍCOLA

El clima. Constantes vitícolas. Caracterización vitícola. Índices bioclimáticos. El suelo vitícola. Profundidad y textura. Nutrientes minerales del suelo. Los elementos de fertilidad orgánica del suelo. El agua del suelo. La salinidad de los suelos.

##### TEMA 5: LA *VITIS VINIFERA*.

Patrimonio varietal mundial. Patrimonio varietal de España. Clasificación reglamentada de variedades de *Vitis vinifera*. Las denominaciones de origen. Los híbridos productores directos.

##### TEMA 6: LA MULTIPLICACIÓN DE LA VID

Multiplicación sexual. Multiplicación asexual o vegetativa. Los portainjertos. La Injertación.

##### TEMA 7: ESTABLECIMIENTO DEL VIÑEDO

Consideraciones legales. Elección de variedades y portainjertos. Asociación del viñedo. Marco de plantación. Densidad de plantación. Disposición de la plantación. Formas de conducción. Preparación del terreno. Marqueo de la plantación. Plantación.

**TEMA 8: FORMACIÓN DE LAS PLANTAS Y SISTEMAS DE PODA**

Principios generales. Épocas de poda. Determinación de la carga. Elección de sarmientos. Ejecución de los cortes. Sistemas de poda. Mecanización de la poda. Operaciones en verde complementarias a la poda.

**TEMA 9: MANEJO DEL SUELO**

Laboreo del suelo. Cubierta vegetal del suelo. Empleo de herbicidas. El no laboreo

**TEMA 10: EL RIEGO**

Efectos del riego en el cultivo de la vid. Balance hídrico. Sistemas de riego. Dotación y frecuencia de los riegos. El riego en España.

**TEMA 11: LA FERTILIZACIÓN**

Factores que influyen en la fertilización del viñedo. Abonado del viñedo. Abonado mineral del viñedo. Fertilización orgánica del viñedo.

**TEMA 12: ACCIDENTES METEOROLÓGICOS**

Daños producidos por las altas temperaturas. Efecto de las heladas. Efectos del granizo y del pedrisco. Efectos del viento.

**TEMA 13: ALTERACIONES FISIOLÓGICAS**

Corrimiento de la vid. Clorosis caliza. Desecación del raquis o raspón. Tilosis. Pardeado. Enrojecimiento. Acción de los herbicidas.

**TEMA 14: PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA VID**

La filoxera. Los nematodos. Plagas producidas por insectos. Enfermedades criptogámicas. Enfermedades producidas por ácaros, bacterias y virus. Daños producidos por vertebrados y gasterópodos.

**TEMA 15: LA VENDIMIA**

Índices de madurez para la uva de vino. Índices de maduración para uva de mesa. Vendimia manual. Vendimia mecanizada. El transporte de la uva hasta la bodega o el almacén.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Prácticas de aula:

Programa de fertilización en viñedos

Prácticas de campo:

Poda de fructificación en distintas variedades de vid.

Seguimiento del ciclo fenológico de distintas variedades de vid.

**6.- Competencias a adquirir****Básicas/Generales****Específicas**

**De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para al Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria las competencias específicas a adquirir son:**

**CE14.** Las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación de cultivos industriales y energéticos y de la vid.

**Transversales**

**De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para al Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria las competencias transversales a adquirir son:**

**CT1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

- CT2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CT3.** Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CT5.** Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías docentes

Según el CATÁLOGO DE METODOLOGÍAS DOCENTES elaborado por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Salamanca las metodologías que se seguirán son:

1. Actividades Teóricas (dirigidas por el profesor):
  - 1.1. Sesiones magistrales
2. Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor):
  - 2.1. Prácticas en el aula (seminarios de resolución de casos prácticos)
  - 2.2. Prácticas de campo
3. Actividades personalizadas:
  - 3.1. Tutorías
  - 3.2. Actividades de seguimiento on-line
4. Actividades prácticas autónomas:
  - 4.1. Preparación de trabajos
  - 4.2. Resolución de problemas
5. Pruebas de evaluación:
  - 5.1. Pruebas objetivas de preguntas cortas

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		15		15	30
Prácticas	- En aula	6		6	12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	6		6	12
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			12	12
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		6	9
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>		<b>45</b>	<b>79</b>

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Hidalgo. Tratado de Viticultura. Ed. Mundi- Prensa.

Martínez de Toda. Biología de la vid. Ed. Mundi-Prensa.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

### 10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de diferentes elementos expuestos a continuación. Los exámenes de la asignatura se realizarán en las fechas asignadas por el Centro para las convocatorias ordinarias y extraordinarias.

El examen teórico se corresponderá con los contenidos expuestos en las clases magistrales. En él se plantearán, en la medida de lo posible, cuestiones y preguntas cortas que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

El examen de la parte práctica se efectuará simultáneamente al teórico y las cuestiones se relacionarán con los supuestos prácticos y problemas de las diferentes operaciones básicas resueltos en el aula y con los entregados para su resolución a los alumnos.

Además, se tendrán en cuenta los trabajos y supuestos prácticos entregados, la participación en clase, y la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

Criterios de evaluación

Los criterios para la evaluación serán la adecuación de los exámenes a los contenidos impartidos en los diferentes temas relacionados con las competencias enumeradas en los apartados anteriores. En la parte teórica se valorará el dominio de los conceptos expuestos, teniendo en cuenta la claridad y corrección en la expresión. En la parte práctica se valorará el correcto planteamiento y resolución de los problemas propuestos. La puntuación máxima de cada cuestión aparecerá al lado de cada enunciado.

Se realizará una prueba de evaluación relativa a los contenidos teóricos y a los supuestos prácticos. La prueba representará un 40 % de la nota final siendo necesario un mínimo de 3 sobre 10 para superar la asignatura.

Del restante porcentaje hasta completar el 100%:

El 50% se obtendrá a través de los trabajos individuales o en grupo teniendo en cuenta la estructura del trabajo, calidad de la documentación y fuentes consultadas, redacción y su posible presentación en clase. No se considerarán válidos aquéllos que se detecte que son producto de la copia de documentos o páginas de Internet, con información sin trabajar o procesar de manera personal por los alumnos

El 10% restante se valorarán otros criterios como la asistencia y participación activa en las clases, tanto teóricas como prácticas, aportaciones personales, asistencia a las visitas y conferencias propuestas, asistencia y participación en las horas de tutoría, etc.

#### Instrumentos de evaluación

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

- Exámenes escritos, teórico y práctico
- Trabajos individuales y/o en grupo
- Asistencia a las visitas y conferencias organizadas durante el curso.

Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación y de las notas del profesor durante las clases teóricas y prácticas, visitas y tutorías como técnica de valoración

#### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda a los alumnos realizar un estudio razonado de la asignatura de forma que esta se repase con una visión global de la misma y no como temas y preguntas aislados. Es evidente que memorizar es también necesario, pero un estudio meramente memorístico de un temario tan amplio y variado suele dar lugar a confusiones y mezclas de conceptos. Por lo tanto, primero hay que comprender el proceso (o el equipo) en cuestión y luego memorizarlo, no sólo hacer lo segundo.

En lo que se refiere al examen, es imprescindible leer las preguntas con tranquilidad y atención. Es algo obvio, pero muchas veces no se hace. También lo es contestar a lo que se pregunta y no contar cosas que puedan tener alguna relación, únicamente por rellenar el espacio. Muchas veces conduce a respuestas que cuando menos manifiestan una falta de conocimientos, y en muchas ocasiones, muestran errores en conceptos básicos, lo cual repercute en la nota final.

Todos los temas del programa son importantes. Aquéllos que podían ser más superfluos ya han sido eliminados, dada la amplitud y variedad del temario y las horas disponibles. Pueden existir dentro de cada tema conceptos básicos, que es indispensable conocer y comprender, y otros aspectos más accesorios. Tanto unos como otros se habrán definido en las clases teóricas. En el examen existirán preguntas sobre ambos tipos de conceptos, pero es indispensable conocer los básicos para superar el examen.

#### Recomendaciones para la recuperación

Principalmente en lo relativo a la parte práctica, sería conveniente retomar los problemas y cuestiones propuestos y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar.

## CUARTO CURSO

## AGRICULTURA Y PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105857	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MARGARITA MORÁN MARTÍN	Grupo / s	1
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	PRODUCCION VEGETAL		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIF. MAGISTERIO, Nº 216		
Horario de tutorías	LUNES, MARTES Y JUEVES DE 12 A 14 HORAS		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:gari@usal.es">gari@usal.es</a>	Teléfono	980545000, ext. 3648

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al Módulo de Materias Optativas a impartir en el 2º semestre del 4º curso del Grado
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Aporta al plan de estudios competencias específicas relacionadas con las tecnologías de producción ecológica.

## 3.- Recomendaciones previas

Es recomendable haber superado las asignaturas de Bases de la Producción Vegetal y Tecnología de la Producción Vegetal.
---

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se espera que el alumno:

- Conozca las bases de la producción ecológica y comprenda las técnicas de obtención, transformación y comercialización de productos vegetales ecológicos.
- Conozca los equipos y maquinaria utilizados para la preparación del terreno, abonado, siembra, labores culturales y recolección de cultivos destinados a la producción ecológica.
- Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con la siembra, el abonado y el riego de los cultivos; con pensamiento crítico, reforzando su capacidad de plantear y contrastar hipótesis.
- Conozca la normativa europea y nacional que se aplica a la obtención, transformación y comercialización de productos vegetales ecológicos.
- Se interese por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la tecnología de la producción ecológica.
- Utilice las fuentes habituales de información científica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas y tecnológicas relacionadas con la tecnología de producción vegetal de estos cultivos.

**5.- Contenidos****CONTENIDOS TEÓRICOS**

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA AGROECOLOGÍA: La ecología y el ecosistema. Agricultura ecológica y convencional. La sostenibilidad de los sistemas agrícolas. La biodiversidad. Suelo y clima.

TEMA 2.- LA RECONVERSIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA: La reconversión. Problemas durante la reconversión. La fertilización, las rotaciones, las plagas, enfermedades y malas hierbas durante la reconversión.

TEMA 3.- CULTIVOS ECOLÓGICOS: Cultivos extensivos. Sistemas frutícolas en regadío. Sistemas frutícolas en secano: el viñedo. Sistemas hortícolas protegidos. Cultivo ecológico de hortalizas.

TEMA 4.- MÉTODOS Y TÉCNICAS BÁSICAS DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA. Los métodos: Método de Lemaire-Boucher, la agricultura Biodinámica, método Müller, método Howard-Sykes, método Jean-Pain, la permacultura. Las técnicas: la fertilización mineral y orgánica, el laboreo del suelo, el agua y el riego, las rotaciones de cultivo, la asociación de cultivo.

TEMA 5.- LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS ECOLÓGICOS. Principios fundamentales del control de plagas, enfermedades y malas hierbas aplicadas en Agricultura Ecológica. Técnicas de control biológico.

TEMA 6.- LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS Y LOS CERTIFICADOS DE GARANTÍA. El problema de la comercialización. Desarrollo del mercado ecológico. El mercado ecológico en la Unión Europea. El mercado ecológico en España. El control de calidad. Etiquetas ecológicas. Normas de producción ecológica. Inspección, certificación y acreditación.

TEMA 7.- LAGISLACIÓN EN MATERIA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA. Normativa básica europea. Productos vegetales. Materias primas de origen vegetal empleadas en la alimentación animal. Etiquetado. Medidas de control.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Prácticas de aula:

Cálculo de las dosis de riego, de enmiendas y abonados en cultivos ecológicos

Prácticas de campo:

Visita a explotaciones agrícolas de la zona dedicadas a la producción de cultivos ecológicos, en las que el alumno hará un estudio de las rotaciones y alternativas seguidas en las mismas, de los sistemas de producción utilizados y recogerá información de las características técnicas de la maquinaria empleada.

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

**De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para al Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria por la Universidad de Salamanca las competencias específicas a adquirir son:**

**CE23.** Comprender y utilizar los principios de: las bases de la producción vegetal, los sistemas de producción, de protección y de explotación utilizados en la agricultura ecológica.

## Transversales

**De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para la Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria por la Universidad de Salamanca las competencias transversales a adquirir son:**

**CT1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CT2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CT3.** Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CT4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CT5.** Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes**

Según el CATÁLOGO DE METODOLOGÍAS DOCENTES elaborado por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Salamanca las metodologías que se seguirán son:

1. Actividades Teóricas (dirigidas por el profesor):
  - 1.1. Sesiones magistrales
2. Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor):
  - 2.1. Prácticas en el aula (seminarios de resolución de casos prácticos)
  - 2.2. Prácticas de campo
3. Actividades personalizadas:
  - 3.1. Tutorías
  - 3.2. Actividades de seguimiento on-line
4. Actividades prácticas autónomas:
  - 4.1. Preparación de trabajos
  - 4.2. Resolución de problemas

5. Pruebas de evaluación:  
Pruebas objetivas de preguntas cortas.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		12		12	24
Prácticas	- En aula	10		10	20
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	5		5	10
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				12	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		6	9
<b>TOTAL</b>		<b>34</b>		<b>45</b>	<b>79</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

CONNOR, D.J Y LOOMIS, R.S. (2002). Ecología de cultivos: productividad y manejo de sistemas agrarios. Ed. Mundi Prensa. Madrid  
 FLÓREZ SERRANO, JAVIER (2009). Agricultura Ecológica. Ed. Mundi Prensa. Madrid.  
 IMÉNEZ DÍAZ, R. Y LAMO DE ESPINOSA J. 1998. Agricultura Sostenible. Ed. Mundi Prensa. Madrid  
 VILLALOBOS, F.J., MATEOS, L., ORGAZ, F. Y FERERES, E. ( 2002). Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. Ed. Mundi Prensa. Madrid.  
 WILD, A. (1988). Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas según Russell. Ediciones Mundi Prensa, Madrid. Traducción de 1992.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

[www.infoagro.com/](http://www.infoagro.com/)  
[www.agrodigital.com/](http://www.agrodigital.com/)

www.aemet.es/  
www.agricultura-ecologica.com/  
www.agroecologia.net/  
http://www.caecyl.es/

## 10.- Evaluación

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de diferentes elementos expuestos a continuación. Los exámenes de la asignatura se realizarán en las fechas asignadas por el Centro para las convocatorias ordinarias y extraordinarias.

El examen teórico se corresponderá con los contenidos expuestos en las clases magistrales. En él se plantearán, en la medida de lo posible, cuestiones y preguntas cortas que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

El examen de la parte práctica se efectuará simultáneamente al teórico y las cuestiones se relacionarán con los supuestos prácticos y problemas de las diferentes operaciones básicas resueltos en el aula y con los entregados para su resolución a los alumnos.

Además, se tendrán en cuenta los trabajos y supuestos prácticos entregados, la participación en clase, y la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

### Criterios de evaluación

Los criterios para la evaluación serán la adecuación de los exámenes a los contenidos impartidos en los diferentes temas relacionados con las competencias enumeradas en los apartados anteriores. En la parte teórica se valorará el dominio de los conceptos expuestos, teniendo en cuenta la claridad y corrección en la expresión. En la parte práctica se valorará el correcto planteamiento y resolución de los problemas propuestos. La puntuación máxima de cada cuestión aparecerá al lado de cada enunciado.

Se realizará una prueba de evaluación relativa a los contenidos teóricos y a los supuestos prácticos. La prueba representará un 40% de la nota final siendo necesario un mínimo de 3 sobre 10 para superar la asignatura.

Del restante porcentaje hasta completar el 100%:

El 50% se obtendrá a través de los trabajos individuales o en grupo teniendo en cuenta la estructura del trabajo, calidad de la documentación y fuentes consultadas, redacción y su posible presentación en clase. No se considerarán válidos aquéllos que se detecte que son producto de la copia de documentos o páginas de Internet, con información sin trabajar o procesar de manera personal por los alumnos.

El 10% restante se valorarán otros criterios como la asistencia y participación activa en las clases, tanto teóricas como prácticas, aportaciones personales, asistencia a las visitas y conferencias propuestas, asistencia y participación en las horas de tutoría, etc.

### Instrumentos de evaluación

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

- Exámenes escritos, teórico y práctico
- Trabajos individuales y/o en grupo
- Asistencia a las visitas y conferencias organizadas durante el curso.

Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación y de las notas del profesor durante las clases teóricas y prácticas, visitas y tutorías como técnica de valoración.

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda a los alumnos realizar un estudio razonado de la asignatura de forma que esta se repase con una visión global de la misma y no como temas y preguntas aislados. Es evidente que memorizar es también necesario, pero un estudio meramente memorístico de un temario tan

amplio y variado suele dar lugar a confusiones y mezclas de conceptos. Por lo tanto, primero hay que comprender el proceso (o el equipo) en cuestión y luego memorizarlo, no sólo hacer lo segundo.

En lo que se refiere al examen, es imprescindible leer las preguntas con tranquilidad y atención. Es algo obvio, pero muchas veces no se hace. También lo es contestar a lo que se pregunta y no contar cosas que puedan tener alguna relación, únicamente por rellenar el espacio. Muchas veces conduce a respuestas que cuando menos manifiestan una falta de conocimientos, y en muchas ocasiones, muestran errores en conceptos básicos, lo cual repercute en la nota final.

Todos los temas del programa son importantes. Aquéllos que podían ser más superfluos ya han sido eliminados, dada la amplitud y variedad del temario y las horas disponibles. Pueden existir dentro de cada tema conceptos básicos, que es indispensable conocer y comprender, y otros aspectos más accesorios. Tanto unos como otros se habrán definido en las clases teóricas. En el examen existirán preguntas sobre ambos tipos de conceptos, pero es indispensable conocer los básicos para superar el examen.

#### Recomendaciones para la recuperación

Principalmente en lo relativo a la parte práctica, sería conveniente retomar los problemas y cuestiones propuestos y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar.

## ANÁLISIS Y CONTROL DE VINOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105853	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Nutrición y Bromatología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Yolanda Gutiérrez Fernández	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	Edificio Administrativo 028		
Horario de tutorías	Consultar Tablón General de anuncios, Tablón de profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	yolanda@usal.es	Teléfono	980545000 ext 3702

Profesor	Ana Mª González Paramás	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	215 Edificio Magisterio		
Horario de tutorías	Consultar Tablón General de anuncios, Tablón de profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	paramas@usal.es	Teléfono	980545000 ext 3674

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura pertenece al Módulo de Materias Optativas a impartir en el 2º semestre del 4º curso del Grado.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Por su carácter optativo aporta al plan de estudios competencias complementarias a adquirir por el estudiante en el ámbito de la orientación vitivinícola. Es una asignatura importante para aquellos alumnos interesados en Enología, ya que aporta los conocimientos teóricos y prácticos sobre los fundamentos de los métodos de análisis más frecuentes en el control de los mostos y los vinos y la interpretación de los resultados.

Perfil profesional

Interés de la materia para una profesión futura.

Esta asignatura se relaciona con algunos de los perfiles profesionales propuestos para el Ingeniero Agroalimentario como pueden ser:

- Tecnología y procesado de productos agroalimentarios
- Gestión medioambiental
- Gestión y control de la calidad y seguridad alimentaria
- Desarrollo e innovación agroalimentaria

Los conocimientos adquiridos en esta materia pueden permitir que el futuro egresado esté preparado para desarrollar su actividad en el sector vitivinícola, siendo capaz de controlar el procesado de la uva para la obtención del mosto, la transformación de éste en vino y, finalmente, las operaciones de crianza y envejecimiento. Así mismo, podrá gestionar y aprovechar los subproductos generados así como minimizar los residuos de la industria enológica; también podrá adquirir habilidades necesarias para implementar sistemas de control de calidad al lograr un conocimiento adecuado de la materia prima, producto en fase de elaboración y producto terminado, cuestiones que le facultarán para establecer cuáles son los puntos de control críticos en el proceso de vinificación. Por otra parte, dada la evolución y perspectivas del sector, podrá intervenir en la dirección y realización de proyectos de I+D+i.

**3.- Recomendaciones previas**

Asignaturas que se recomienda haber cursado

Química, Viticultura, Enología

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química Enológica, Bioquímica y Microbiología Enológicas

**4.- Objetivos de la asignatura**

Proporcionar al alumno conocimientos sobre el análisis de los componentes del mosto y del vino, considerando que pueden ser utilizados con diferentes fines:

- Por razones de control de calidad del proceso de elaboración: madurez, procesado y envejecimiento.
- Para conseguir una reducción de posibles alteraciones y una mejora del proceso.
- A efectos de exportación.
- Por requerimientos legales.
- Para evitar fraudes y/o adulteraciones.

**5.- Contenidos****PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS**

**Tema 1.** Introducción. Objeto del análisis de vinos. Toma de muestra y su preparación para el análisis. Tipos de análisis. Legislación vitivinícola. Bibliografía.

**Tema 2.** Sólidos solubles totales. Extracto seco total. Azúcares. Control de la chaptalización.

**Tema 3.** Acidez total. pH. Acidez volátil. Acidez fija. Determinación de ácidos orgánicos: Tartárico, Málico, Láctico y otros.

**Tema 4.** Determinación del grado alcohólico. Alcoholes: Metanol. Glicerina. Alcoholes superiores. Otros.

**Tema 5.** Compuestos carbonílicos: Acetaldehído. Acetoína y diacetilo. Aromas.

**Tema 6.** Compuestos fenólicos: Polifenoles totales. Taninos. Antocianos. Otros. Medida del color de los vinos.

**Tema 7.** Compuestos nitrogenados: Nitrógeno total. Nitrógeno  $\alpha$ -amino. Aminoácidos. Amoníaco. Nitrato.

**Tema 8.** Aditivos: Dióxido de azufre. Ácidos sórbico y ascórbico. Otros.

**Tema 9.** Otros constituyentes: Cenizas. Cationes y aniones. Gases: Dióxido de carbono. Oxígeno. Sulfuro de hidrógeno.

**Tema 10.** Análisis sensorial del vino: Examen visual, olfativo y gustativo.

**Tema 11.** Detección de adulteraciones y fraudes. Aromas artificiales. Colorantes artificiales. Pigmentos naturales no propios del vino.

**PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS***Prácticas en laboratorio*

- Extracto Seco Total
- Determinación espectrofotométrica de Hierro
- Anhídrido Sulfuroso (método Rankine)
- Determinación espectrofotométrica de Antocianos totales
- Anhídrido Sulfuroso (método Ripper doble)/Preparación y valoración de disoluciones.
- Acidez volátil
- Determinación de Calcio y Dureza en agua

*Prácticas externas*

- Visita a Estación Enológica/ Visita a bodega

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

CE22. Bases de la composición química y microbiológica de la uva y el vino, las técnicas de análisis y el control del proceso de vinificación

## Transversales

CT2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías docentes

- Sesión magistral
- Prácticas de laboratorio
- Seminarios
- Exposiciones de trabajos
- Prácticas externas
- Tutorías

El temario teórico se desarrollará en forma de clase presenciales según el modelo de lección magistral, utilizando pizarra y recursos informáticos. En las clases prácticas de laboratorio el profesor debe aprovechar la predisposición positiva que éstas provocan, lo que en principio aumenta la motivación del alumno, aspecto que se utilizará para fomentar el diálogo acerca de las experiencias realizadas. Para una mayor eficacia es conveniente que el alumno disponga de un guión que debe contener los fundamentos, objetivos y los procedimientos a aplicar en cada caso. Al final de las mismas el alumno debe realizar un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados.

Se realizarán trabajos en grupo sobre temas previamente seleccionados, fundamentalmente descriptivos, que no se tratarán en las clases magistrales o bien sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura. Para ello se deberá recabar información tanto en la bibliografía recomendada como en fuentes científicas especializadas. Los seminarios se impartirán para orientar a los alumnos acerca de la realización de los trabajos y resolver las dificultades que se les puedan plantear a la hora de buscar y/o seleccionar información sobre los temas a desarrollar. Posteriormente, se procederá a la exposición de dichos trabajos para iniciar luego un coloquio en el que se someterán a discusión los temas tratados.

La práctica externa (visita a bodega y/o Estación Enológica) es una actividad indispensable para que el alumno tome contacto con la industria enológica y se afiancen los conocimientos adquiridos en clases de teoría. Con su realización se suministra al alumno información real sobre las materias objeto de estudio a la vez que puede suponer un estímulo profesional. Posteriormente, se realizará un debate que permitirá aclarar posibles dudas y asimilar cuestiones relacionadas con la realidad de esta industria agroalimentaria.

Las tutorías se dedicarán a la resolución de dificultades personales en el aprendizaje.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		11		17	28
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		4	14
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	2		4	6
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			12	12
Otras actividades (Práctica externa)	6			6
Exámenes	2		5	7
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>42</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Madrid Vicente, A. (1986). *Manual de Análisis y Control de Calidad de Vinos y Alcoholes*. Ed. A. Madrid Vicente, Madrid.

Flanzy, C. (2000). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. Ed. A. Martín Vicente, Madrid.

Delanoë, D., Maillard, C., Maisondieu, D. (2003). *El vino: Del análisis a la elaboración*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Hidalgo Togores, J. (2003). *Tratado de Enología*. Tomos I y II. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.

Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A. (2003). *Tratado de Enología*. Volúmenes I y II. Ed. Hemisferio Sur-Mundi-Prensa, Madrid.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

<http://www.boe.es/g/es/>

<http://bocyl.jcyl.es/>

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación será continua, se realizará a lo largo del semestre y consistirá en:

- Una prueba escrita sobre los contenidos teóricos del programa.
- Una segunda prueba escrita donde se valorarán los conocimientos prácticos, incluyendo destrezas y habilidades, elaboración de informes y resolución de problemas.

Ambas pruebas servirán para comprobar la adquisición de la competencia específica CE22 y de las transversales T2 y T3.

- Valoración del trabajo de grupo así como de la exposición realizada del mismo
- Valoración de la asistencia y aprovechamiento de la práctica externa.

Ambas pruebas servirán para comprobar la adquisición de las competencias transversales T3, T4 y T5.

<p>Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La prueba teórica supondrá el 40% de la calificación.</li> <li>— La evaluación de prácticas supondrá un 35% de la nota global</li> <li>— El trabajo realizado por el alumno supondrá un 15% de la nota global</li> <li>— La asistencia y participación en clases teóricas, así como la asistencia y aprovechamiento de la práctica externa contarán hasta un 10% de la nota final.</li> </ul> <p>Para superar la evaluación el alumno deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las pruebas escritas así como un 5 en el trabajo realizado.</p>
<p>Instrumentos de evaluación</p> <p>La valoración de los conocimientos teóricos consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Un examen final que constará de un mínimo de 5 preguntas, de respuesta libre, donde se valorará el conocimiento adquirido en las enseñanzas teóricas así como la capacidad para establecer relaciones entre dichos conocimientos.</li> </ul> <p>En la corrección de las preguntas del examen el profesor analizará la adecuación de la respuesta a la pregunta realizada, cómo aplica los conocimientos adquiridos y cómo resuelve las cuestiones y problemas planteados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— La valoración de los conocimientos y habilidades prácticas tendrá en cuenta:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo e interés mostrado durante la ejecución de las prácticas</li> <li>• La elaboración de informes correspondientes a las prácticas</li> <li>• La resolución de problemas prácticos</li> </ul> </li> <li>— Se realizará una evaluación continuada sobre el aprendizaje correspondiente al trabajo en grupo en las sesiones de seminario, exposiciones y debate.</li> <li>— Además, se tendrá en cuenta la asistencia y aprovechamiento de la visita a la bodega y/o a la Estación Enológica.</li> </ul>
<p>Recomendaciones para la evaluación</p> <p>Asistencia a clase Preparación diaria de la asignatura Acudir a las tutorías Leer detenidamente el examen, pedir aclaraciones en caso necesario y contestar de forma clara y ordenada</p>
<p>Recomendaciones para la recuperación</p> <p>Las anteriores y acudir a la revisión del examen para comprender los fallos cometidos, ya que dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje.</p>

## BIOQUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA ENOLÓGICAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105851	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mª Nieves Rodríguez Cousiño	Grupo / s	
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	258 Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Miércoles de 11:00 a 14:30 y Jueves de 12:00 a 14:30		
URL Web			
E-mail	nievesrc@usal.es	Teléfono	923294400 ext 3645/5414

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Optativas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Es una asignatura importante para aquellos alumnos interesados en Enología, ya que aporta conocimientos sobre el papel de los microorganismos en la elaboración del vino y en la mejora de su calidad y tipicidad. Dentro del bloque formativo de asignaturas optativas está relacionada con otras asignaturas que también ofrecen una formación en Enología.
Perfil profesional
La asignatura se relaciona con los perfiles profesionales de Tecnología y Procesado de Productos Agroalimentarios y de Desarrollo e Innovación Agroalimentaria. Proporciona a los alumnos una sólida formación en Microbiología Enológica, que les puede ser muy útil para trabajar en el sector del vino, muy importante en la Comunidad de Castilla León y en continua innovación.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber cursado o cursar otras asignaturas relacionadas con Enología, además de Microbiología de industrias alimentarias.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se espera que el alumno:

- Conozca el papel de las levaduras en la elaboración del vino: ecología y crecimiento durante la vinificación y bioquímica de la fermentación.
- Entienda el proceso de selección y producción de levaduras para empleo en Enología, así como las potencialidades de la mejora genética de las levaduras en el incremento de la calidad global del vino.
- Conozca el papel de las bacterias lácticas en la elaboración del vino.
- Conozca los principales grupos de microorganismos de alteración del vino, las condiciones para su desarrollo y las medidas de control.
- Maneje la metodología básica para el aislamiento, cultivo y caracterización de los principales microorganismos de interés en Enología.

**5.- Contenidos****PROGRAMA TEÓRICO**

Tema 1- Introducción. Concepto de la asignatura. Desarrollo histórico de la Microbiología Enológica. Microbiota asociada a la uva

Tema 2- Levaduras: características generales y clasificación. Características generales de levaduras, ciclo de vida y clasificación. Métodos moleculares de identificación de levaduras.

Tema 3- Ecología y crecimiento de levaduras vínicas. Sucesión de levaduras vínicas. Características fisiológicas. Factores que afectan al crecimiento y a la fermentación. Autólisis de levaduras. Paradas de fermentación.

Tema 4- Metabolismo de levaduras. Fermentación alcohólica. Productos secundarios de la fermentación de azúcares. Metabolismo de compuestos nitrogenados. Otros compuestos aromáticos. Fermentación maloalcohólica.

Tema 5- Fermentación controlada: inoculación de levaduras. Inóculos de levaduras: cultivos iniciadores o "starters". Levadura seca activa (LSA): producción industrial y empleo en bodega. Levadura local seleccionada: "pie de cuba".

Tema 6- Mejora genética de levaduras vínicas. Selección simple. Modificación genética: mutagénesis, formación de híbridos y métodos de Ingeniería Genética. Aplicaciones en Enología. Perspectivas de la Biotecnología Enológica.

Tema 7- Bacterias lácticas y fermentación maloláctica. Bacterias lácticas: Características metabólicas, morfológicas y fisiológicas. Aislamiento e identificación. Factores que afectan al desarrollo de las bacterias lácticas. Consecuencias de la fermentación maloláctica para el vino. Cultivos iniciadores.

Tema 8- Vinificaciones especiales desde el punto de vista microbiológico. Vinos licorosos "botritizados", vinos espumosos y vinos con crianza biológica.

Tema 9- Alteraciones del vino por microorganismos. Alteraciones por bacterias lácticas. Bacterias acéticas y picado acético del vino. Alteraciones del vino por levaduras y hongos filamentosos. "Flores del vino" y refermentaciones. La levadura *Brettanomyces*. Alteraciones del vino por hongos filamentosos: podredumbre gris y gusto a "tapón".

**PROGRAMA PRÁCTICO**

1- Aislamiento, caracterización e identificación de levaduras vínicas: métodos convencionales y moleculares.

2- Poder fermentativo de las levaduras.

3- Seguimiento de la fermentación maloláctica mediante cromatografía en papel.

- 4- Estudio de microorganismos de alteraciones de mostos y vinos.  
5- Análisis microbiológico de vino embotellado.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CE22 Bases de la composición química y microbiológica de la uva y el vino, las técnicas de análisis y el control del proceso de vinificación

Transversales

CT2, CT4 y CT5

### 7.- Metodologías docentes

- Sesión magistral
- Prácticas de laboratorio
- Seminarios
- Exposiciones de trabajos
- Tutorías

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	13		18	31
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	10	4	14
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios			6	6
Exposiciones y debates	2		12	14
Tutorías	2,5			2,5
Actividades de seguimiento online				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2,5		5	7,5
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

CARRASCOSA, A. V., MUÑOZ, R., GONZÁLEZ, R. (Coordinadores). 2005. Microbiología del Vino. 1ª edición. A. Madrid Vicente, Ediciones.

FLANZY, C., 2000. "Enología: fundamentos científicos y tecnológicos". Editor Antonio Madrid Vicente, Madrid.

HIDALGO TAGORES, J. 2003 "Tratado de Enología". Tomos I y II. Ed. Mundi-prensa, Madrid.

RIBEREAU-GAYON, P., DUBOURDIEU, D., DONECHE, B., LONVARD, A., 2003. "Tratado de Enología: volúmenes I y II". Ed. Hemisferio Sur-Mundi Prensa, Madrid.

SUAREZ LEPE, J. A., 1997. "Levaduras vínicas. Funcionalidad y uso en bodega". Mundi-prensa, Madrid.

SUAREZ LEPE, J. A. y LEAL, B.I., 2004. "Microbiología enológica: fundamentos de vinificación", 3ª ed. Mundi-prensa, Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

En la evaluación de esta asignatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno ha adquirido durante las clases teóricas y que se ven reforzados por las clases prácticas ya que están muy relacionadas con la teoría. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de determinadas habilidades y actitudes que forman parte de las competencias de esta asignatura.

## Criterios de evaluación

- El examen de teoría supone el 50% de la nota global.
- Los trabajos realizados por el alumno suponen un 20% de la nota global. Se valorará el trabajo escrito y la presentación oral.
- La evaluación de prácticas supone un 25% de la nota global:
  - 10% informe de prácticas
  - 10% examen de prácticas (teórico)
  - 5% actitud y destreza

\*Se considera esencial la asistencia a prácticas para superar esta asignatura. Aquellos alumnos que no asistan a un porcentaje igual o superior al 70% de las prácticas deberán realizar una prueba práctica que valore su manejo en las técnicas de laboratorio.
- La asistencia y participación en clases teóricas supone un 5% de la nota.

Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none"><li>— Examen escrito sobre los contenidos teóricos (tipo test y preguntas abiertas cortas)</li><li>— Examen de prácticas</li><li>— Grado de participación en clase</li><li>— Actitud y destreza en las prácticas de laboratorio</li><li>— Cuaderno de prácticas</li><li>— Trabajos y exposiciones</li></ul>
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia a clases Preparación diaria de la asignatura Acudir a las tutorías Leer detenidamente el examen, pedir aclaraciones en caso necesario y contestar de forma clara y ordenada
Recomendaciones para la recuperación
Las anteriores y acudir a la revisión del examen para constatar fallos.

**BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA****1.- Datos de la Asignatura**

Código	105855	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4	Periodicidad	2º Semestre
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	M. Carmen López Cuesta	Grupo / s	Único
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	E.P.S. Zamora		
Despacho	258 Edificio Politécnica		
Horario de tutorías	Miércoles, de 11:00 a 14:00 y jueves de 11 a 14:00		
URL Web			
E-mail	mclopez@usal.es	Teléfono	902294500-Ext 3645 / 1949

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia
Optativas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Proporciona conocimientos acerca de la utilización de los microorganismos para la obtención de compuestos de interés en las industrias de alimentos Sienta las bases para la mejora de las cepas microbianas utilizadas en la industria
Perfil profesional
Los perfiles profesionales relacionados son: Tecnología y Procesado de productos agroalimentarios y de Desarrollo e Innovación Agroalimentaria.

**3.- Recomendaciones previas**

Se recomienda que los alumnos hayan superado la asignatura de "Microbiología de las industrias alimentarias".

#### 4.- Objetivos de la asignatura

\* Adquirir conocimientos acerca de la utilización de los microorganismos para la producción de biomasa y compuestos de interés en las industrias de alimentos.

\* Adquirir conocimientos sobre las aplicaciones de la tecnología de DNA recombinante y de los microorganismos en procesos de interés en la industria alimentaria.

#### 5.- Contenidos

##### PROGRAMA DE TEORÍA

##### BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA

##### INTRODUCCION

Tema 1. Introducción a la Biotecnología microbiana. Concepto de Biotecnología. Objetivos. Breve desarrollo histórico. Esquema general de un proceso microbiano industrial. Campos de aplicación de los microorganismos en las industrias agroalimentarias.

##### FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA

Tema 2. Cultivo a gran escala. Sistemas de cultivo. Cinéticas de crecimiento microbiano. Cambio de escala. Biorreactor aeróbico: Esterilización, control de parámetros. Algunos modelos alternativos de biorreactor. Medios de cultivo en la industria.

Tema 3. Microorganismos de interés industrial. Características de los microorganismos industriales. Fuentes. Selección y desarrollo de nuevas cepas (mutagénesis, recombinación, fusión de protoplastos). Conservación.

Tema 4. Técnicas de Ingeniería Genética para la mejora de cepas. Clonación de genes: enzimas de restricción, vectores de clonación, marcadores de selección. Transformación y expresión en microorganismos. Técnicas moleculares para la identificación de clones.

Tema 5. Mejora genética de microorganismos productores de alimentos fermentados. Mejora genética de levaduras de fermentación alcohólica. Aplicaciones en la elaboración de bebidas alcohólicas y el pan. Mejora genética de las bacterias del ácido láctico. Aplicaciones.

##### PRODUCCIÓN DE METABOLITOS MICROBIANOS

Tema 6. Producción industrial de enzimas y ácidos orgánicos. Control del metabolismo: represión catabólica e inducción de enzimas. Producción de enzimas y usos industriales. Ejemplos y aplicaciones de producción de ácidos orgánicos.

Tema 7. Producción industrial de aminoácidos y nucleótidos. Control del metabolismo por retroalimentación. Microorganismos utilizados para la producción de aminoácidos y nucleótidos y usos industriales.

##### PRODUCCIÓN DE BIOMASA MICROBIANA

Tema 8. Producción de biomasa microbiana para la alimentación. Cultivos iniciadores. Obtención de levadura de panadería. Biomasa microbiana como alimento.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS (DE PROBLEMAS). Planteamiento y resolución de ejercicios prácticos de tecnología de DNA recombinante.

##### PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Aislamiento e identificación de microorganismos productores de enzimas extracelulares. Búsqueda de productores de amilasas, celulasas y proteasas a partir de muestras de suelo.

2. Producción de invertasa por *Saccharomyces cerevisiae* mediante control de la represión catabólica.

3. Obtención de una bacteria productora de b-galactosidasa mediante Ingeniería Genética: Transformación y selección de transformantes. Obtención de DNA plasmídico. Análisis de Restricción. Electroforesis en gel de agarosa. Ensayo de actividad *b-galactosidasa*.

### 6.- Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

Conocimiento de las bases y fundamentos de la biotecnología microbiana.  
 Conocimiento de las principales aplicaciones de los microorganismos en la industria alimentaria.  
 Conocimiento de las principales aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante para la mejora de cepas microbianas de interés en la industria alimentaria.

#### Específicas

CE 26. Aplicaciones de la biotecnología microbiana a la industria alimentaria  
 CE 27. Aplicación de los conocimientos adquiridos al trabajo profesional

#### Transversales

T2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.  
 T3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro de la ingeniería agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.  
 T4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 T5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías docentes

- Clase magistral con el apoyo de medios audiovisuales. Metodología principal para el programa teórico. Se fomentará la participación del alumno en la clase.
- Clases prácticas de laboratorio.
- Clases prácticas en aula: Ejercicios acerca de la temática de DNA recombinante y mejora de alimentos.
- Seminarios sobre artículos científicos de divulgación.
- Exposiciones y debates de trabajos.
- Tutorías

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		13		20	33
Prácticas	- En aula	2		4	6
	- En el laboratorio	8		2	10
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	2		10	12
Exposiciones y debates	1		1	2
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		8	10
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

**CRUEGER, W., CRUEGER, A. 1.993.** Biotecnología: manual de microbiología industrial. 3. ed. Acribia S.A. Zaragoza.  
**GLAZER, N., NIKAIIDO, H. 2007** Microbial Biotechnology. Fundamentals of Applied Microbiology, W.H. Freeman & Company.  
**LEE, B.H. 2000.** Fundamentos de biotecnología de los alimentos. 1 ed. Acribia S.A. Zaragoza.  
**LEVEAU, J-Y, BOUIX, M. 2.000.** Microbiología industrial. Los microorganismos de interés industrial. 1 ed. Acribia S.A. Zaragoza.  
**PRESCOTT, L.M., HARLEY, J.P., KLEIN, D.A. 2009** "Microbiología", 7ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.  
**RATLEDGE, C, BJØRN, K. 2009.** Biotecnología básica. 2 ed. Acribia S.A. Zaragoza.  
**SMITH, J. E. 2006.** Biotecnología. 1 ed. Acribia . S.A. Zaragoza.  
**WAINWRIGHT, M.. 1995.** Introducción a la Biotecnología de Hongos. ed. Acribia S.A. Zaragoza.  
**WARD, O. P. 1991** Biotecnología de la Fermentación: principios, procesos y productos. ed. Acribia S.A. Zaragoza.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Cuaderno de prácticas y material de apoyo elaborado por los profesores para la plataforma Studium.

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

En la evaluación de esta asignatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno haya adquirido durante las clases teóricas, prácticas, y preparación de trabajos. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de determinadas habilidades y actitudes que forman parte de los objetivos de esta asignatura.

#### Criterios de evaluación

En la evaluación se tendrán en cuenta:

Las pruebas escritas presenciales acerca de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, cuya valoración supondrá un 55% de la nota final.

La preparación y realización de seminarios y trabajos se valorará con un 30% de la nota final.

La asistencia y actitud en clases prácticas, así como el informe de las mismas se valorará con un 10% de la nota final.

La asistencia y actitud de participación activa en clases teóricas supondrá un 5% de la nota final.

Se considerará esencial la asistencia a prácticas y la presentación del cuaderno de prácticas para superar esta asignatura. Aquellos alumnos que no asistan a un porcentaje igual o superior al 70% de las prácticas, deberán realizar una prueba práctica que valore su manejo en las técnicas de laboratorio.

#### Instrumentos de evaluación

- Exámenes en las convocatorias oficiales establecidas. Los exámenes oficiales constarán de dos partes: una parte de tipo test y una parte de preguntas abiertas cortas.
- Trabajos escritos, preparación y presentación, y en su caso exposición oral, de seminarios.
- Informe de prácticas.
- Actitud y destreza en las prácticas de laboratorio.
- Grado de participación en clase.

#### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a clases

Preparación diaria de la asignatura

Estudiar consultando los libros recomendados

Trabajar las actividades propuestas por el profesor

Acudir a las tutorías

#### Recomendaciones para la recuperación

Las anteriormente citadas

Acudir a la revisión de los exámenes para constatar fallos y aclarar dudas

Acudir a las tutorías antes de dichas pruebas

## CONSTRUCCIONES AGROINDUSTRIALES

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105832	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	4º	Periodicidad	1º SEMESTRE
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL				
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	studium@usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FELIX HERNÁNDEZ JUAN (50%) ISIDRO TOMAS FERNANDEZ (50%)	Grupo / s	ÚNICO
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO POLITECNICO Nº 247		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón de los profesores y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	u1510@usal.es u1559@usal.es	Teléfono	923 294 500 / 3643

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia forma parte modulo 3 TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura tiene como papel fundamental la adquisición de los conocimientos básicos en de las partes fundamentales que forman el conjunto de la industria alimentaria, tanto en edificaciones como en bienes de equipo.
Perfil profesional
Tiene un carácter obligatorio dentro de los conocimientos que debe tener el titulado en grado de agroalimentario, a fin de poder participar y desarrollar tareas a nivel de gabinete.

### 3.- Recomendaciones previas

Los requisitos previos para el desarrollo normal de la asignatura es el de un conocimiento medio de los procesos industriales a que se someten cada una de las materias y mas concretamente los referentes a las asignaturas de ingeniería de los alimentos.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Conocimientos básicos de las necesidades en las partes irremovibles de una industria alimentaria partiendo de su topología.  
 Conocimientos de los bienes de equipo a instalar en la industria alimentaria partiendo de su topología.  
 Conocimientos básicos para la racionalización de los espacios dentro de la industria alimentaria.

### 5.- Contenidos

Tema 1º.- Sector enológico.  
 Tema 2º.- Sector lácteo.  
 Tema 3º.- Sector Cárnico.  
 Tema 4º.- Sector de la alimentación animal.  
 Tema 5º.- Sector conservas vegetales.  
 Tema 6º.- Sector bebidas refrescantes.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CE9.- Equipos y maquinas auxiliares de la industria agroalimentaria.  
 CE11.- Ingeniería de las obras e instalaciones.  
 CE12.- Construcciones agroindustriales

Transversales

T2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.  
 T4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
 T5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías docentes

**Actividades teóricas dirigidas por el profesor.**  
 Exposición de contenidos de la asignatura.

**Actividades prácticas dirigidas por el profesor.**

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

**Prácticas externas.**

Visitas a empresas, instituciones

**Tutorías.**

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		40		40	80
Prácticas	- En aula	20		12	32
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		16			16
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (visitas a industrias)		8		2	10
Exámenes		8		4	12
<b>TOTAL</b>		<b>92</b>		<b>58</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

E. GARCIA-VAQUERO VAQUERO / F. AYUGA TELLEZ (1993), E. MUNDI-PRENSA.  
APUNTES DE LOS PROFESORES.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

En la evaluación de la signatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno haya adquirido durante las clases teóricas, reforzadas, por las clases prácticas. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de de las competencias específicas y transversales especificadas en apartados anteriores y que forman parte de los objetivos de esta asignatura

**Criterios de evaluación**

Las pruebas de evaluación escritas supondrán el 60% de la nota final, donde se evaluarán las actividades relacionadas con las clases teóricas y prácticas.

Los trabajos correctamente desarrollados supondrán un máximo del 20%

La asistencia, actitud y participación en todas las actividades presenciales supondrá un 20%

**Instrumentos de evaluación**

Exámenes parciales.

Resolución de ejercicios propuestos y resueltos por el alumno en cada tema.

**Recomendaciones para la evaluación**

Asistencia a clases.

Estudiar la asignatura de forma continua.

Resolución de dudas en tutorías.

**Recomendaciones para la recuperación**

Estudio de la materia con realización de prácticas propuestas durante el curso.

Asistir a las tutorías y clases extraordinarias que el profesor proponga.

## ENERGÍAS ALTERNATIVAS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105852	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Máquinas y Motores Térmicos				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Web del Profesor (de acceso libre, pero con posibilidad de registro).			
	URL de Acceso:	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan-Ramón Muñoz Rico	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Máquinas y Motores Térmicos		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	232		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del centro		
URL Web	<a href="http://dim.usal.es/eps/mmt">http://dim.usal.es/eps/mmt</a>		
E-mail	<a href="mailto:rico@usal.es">rico@usal.es</a>	Teléfono	980545000-3631

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Optativas.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta Asignatura emplea los conocimientos adquiridos en Asignaturas previas para estudiar, desde un punto de vista energético, el funcionamiento de los sistemas de transformación de la energía a partir de fuentes alternativas y/o renovables.
Perfil profesional
Ingeniería Térmica.

### 3.- Recomendaciones previas

Es deseable que los estudiantes que cursen Energías Alternativas hayan superado las Asignaturas de Física, Química, Matemáticas (I y II), Electrotecnia, Hidráulica (Máquinas y Motores) y Termotecnia (aplicaciones agroindustriales), ya que sin el asentamiento de los conceptos previos aportados por estas Asignaturas será prácticamente imposible el seguimiento eficaz de ésta.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Los estudiantes que cursen Energías Alternativas deben comprender los fundamentos del funcionamiento de los sistemas de transformación de la energía a partir de fuentes alternativas y/o renovables para, a partir de ahí, ser capaces de resolver los problemas con los que habitualmente se tiene que enfrentar un Ingeniero en el ejercicio de su profesión.

### 5.- Contenidos

#### **Teoría y Prácticas de Aula.**

Tema 1.

Energía Minihidráulica.

Tema 2.

Energía Mareomotriz.

Tema 3.

Energía de las Olas.

Tema 4.

Energía Eólica.

Tema 5.

Energía Solar Térmica.

Tema 6.

Energía Solar Fotovoltaica.

Tema 7.

Energía Térmica Marina.

Tema 8.

Energía de la Biomasa.

Tema 9.

Energía Geotérmica.

Tema 10.

Sistemas de Cogeneración y Trigeneración.

Tema 11.

Eficiencia y Ahorro Energético.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas Generales	
Específicas	
CC.1.	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
CE.3.	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
CE.6.	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas Fluidomecánicas.
CE17.	Capacidad de identificar las complejidades matemáticas en aplicaciones de ingeniería mecánica.
CE20.	Conocimiento y capacidad para diseñar y calcular instalaciones industriales y en edificación.
CE21.	Capacidad para desarrollar constructivamente las instalaciones industriales y en edificios, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y su Mantenimiento.
CE33.	Capacidad de elección del software más adecuado a cada necesidad.
CE35.	Conocimiento de los sistemas de climatización y calefacción de su gestión, control y automatización y de su repercusión medio ambiental y energética.
CE38.	Capacidad para comprender y elaborar modelos abstractos a partir de aspectos particulares.
CEE.10.	Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
Transversales	
CT1.	Saber identificar los aspectos básicos de un sistema, descomponiéndolo en unidades funcionales y describir su funcionamiento.
CT2.	Desarrollar la iniciativa personal, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean. Recopilar la información técnica relativa a un tema y asignar eficientemente los recursos necesarios para la realización de un trabajo determinado, con una adecuación temporal.
CT3.	Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje correcto y apropiado a cada situación. Escribir con corrección ortográfica.
CT4.	Utilización de las herramientas necesarias, incluidas las informáticas para solventar cualquier dificultad o cuestión. Resolver los problemas de las tecnologías específicas así como saber plantear la resolución de nuevos problemas.
CT5.	Realizar eficazmente los cometidos asignados como miembro de un equipo e integrarse y participar en las tareas del grupo.
CT6.	Realizar trabajos en grupo interdisciplinares. Participación en debates sobre materias técnicas estudiadas a lo largo de la titulación.
CT8.	Manejar las herramientas y contenidos disponibles tanto en el aula como en la red, trabajando de forma autónoma y con iniciativa personal. Conocer los procedimientos para buscar información apropiada y saber seleccionar la información más relevante de manera autónoma.

**7.- Metodologías docentes**

Tipología	Descripción
<b>Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)</b>	
Actividades introductorias	En toda asignatura deben existir algunas clases previas introductorias que sitúan al estudiante tanto en los objetivos, en general, como en las metodologías y las técnicas con que se abordan las particularidades del contenido abarcado por la Asignatura.

Tipología	Descripción
<b>Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)</b>	
Sesión magistral	<p>La Sesión Magistral será una de las formas de transmisión de conocimientos, aunque no la única. No obstante, no se empleará la Sesión Magistral en modo estricto sino que en las clases existirá una continua demanda del Profesor hacia los estudiantes, atendiéndose igualmente la demanda de los estudiantes hacia el Profesor.</p> <p>Se recomienda la asistencia continuada a las clases de la Asignatura. Si por cualquier circunstancia un estudiante no puede asistir a las clases no es necesario que lo justifique. Es conveniente, no obstante, hacer notar aquí que muchas de las dudas por las que se acude a las Tutorías no tienen otra justificación que la no asistencia a las clases de las asignaturas. Procede recordar que la asistencia a las clases de esta Asignatura es un derecho y no una obligación de los estudiantes, y no es tenida en cuenta ni a favor ni en contra a la hora de la evaluación: se evalúan conocimientos, no actitudes.</p> <p>Por ello, la NO asistencia a clase no tiene necesidad de justificación. No obstante, es conveniente recordar que la Escuela está en Zamora para todos, estudiantes, Profesores y Personal de Administración y Servicios, y que las clases se imparten en ella. Los procedimientos de enseñanza utilizados en la Universidad de Salamanca son presenciales y no a distancia. No haber asistido a las clases a su debido tiempo, sea por la causa que fuere, que no vendrá al caso, no da derecho a que las Tutorías se conviertan en clases particulares.</p> <p>Si se asiste a clase procúrese ir de forma continuada. Es saludable crear el hábito de asistir todos los días a las clases porque el trabajo que damos hecho los profesores no lo tendrán que hacer los estudiantes. Ir a clase debería facilitar la comprensión de las asignaturas; no así su retención. Ahí toca al estudiante poner de su parte el esfuerzo necesario.</p> <p>Si, esporádicamente, un día no se asiste a clase, procúrese ponerse al día bien con las indicaciones que pueden aportar los compañeros o con las indicaciones del propio Profesor. No se recomienda asistir a las clases de forma intermitente para ver "por dónde va": esto sólo hará perder tiempo al estudiante, que acabará por no entender nada ya que perderá absolutamente la secuencia con la que está pensado el contenido de la Asignatura.</p>
Eventos científicos	<p>Cuando proceda y las circunstancias lo permitan se invitará a ponentes para que pronuncien conferencias sobre temas de interés. Del mismo modo, se programarán Cursos Extraordinarios con los que los estudiantes puedan ampliar su formación en aspectos que se consideren relevantes en el ejercicio de su profesión. Igualmente, se recomendará a los estudiantes la asistencia a aquéllas actividades (Congresos, Exposiciones, etc) que también puedan encontrarse en el ámbito que abarca la temática de la Asignatura.</p>
<b>Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)</b>	
Prácticas en el aula	<p>Las Prácticas en Aula consistirán tanto en la realización de problemas como de simulaciones mediante programas informáticos, que los estudiantes tendrán instalados previamente en sus ordenadores, con los que asistirán a clase habiendo configurado previamente su acceso a Internet por WiFi, ya que se necesitará.</p>

Tipología	Descripción
Prácticas en laboratorios	A medida que se vaya avanzando en la materia y de forma sincronizada con los temas que se vayan tratando se irá proponiendo la realización de Prácticas de Laboratorio con las que los estudiantes puedan ubicar, en la práctica, los conceptos expuestos y trabajados en las clases teóricas y de problemas.
Prácticas externas	Cuando las circunstancias lo permitan se organizarán visitas a empresas, entidades o instituciones relacionadas con los contenidos de la Asignatura.
Seminarios	<p>Cuando se detecte alguna carencia generalizada en el grupo que pueda abocar, en general, a errores de concepto que puedan dar lugar a malos resultados, se propondrá la realización de Seminarios de actualización.</p> <p>Igualmente se propondrá la realización de Seminarios sobre aquellos temas que estando relacionados con los contenidos de la Asignatura no tengan cabida en el programa de la misma por suponer una ampliación de conocimientos no contemplada, habitualmente por falta de tiempo.</p>
Exposiciones	Se propondrá para su realización voluntaria la construcción de pósters acerca de la temática relacionada con la temática tratada en la Asignatura, que se expondrán en el Hall de la Escuela.
<b>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</b>	
Tutorías	<p>Los Horarios de Tutorías que se indiquen bien en la Guía Académica, bien en los Tablones de Anuncios correspondientes del Centro son los oficiales.</p> <p>No obstante, se estará a disposición de los estudiantes siempre que disponga de tiempo, aunque sea fuera de las horas de Tutoría. Ahora bien: téngase en cuenta que la disposición de tiempo de los Profesores es limitada, máxime cuando han de dedicar tanto tiempo a labores administrativas una vez inmersos en el Espacio Europeo de Educación Superior y a sus exigencias en este sentido.</p> <p>Téngase en cuenta especialmente en fechas próximas a exámenes porque no por eso los días duran más de veinticuatro horas, ni las horas más de sesenta minutos ni los minutos más de sesenta segundos. El tiempo, aún estando de exámenes, es el mismo para los profesores que para los alumnos. Evítese el bombardeo de dudas en fechas próximas a exámenes porque además de delatar una mala organización por parte del estudiante (defecto éste imperdonable en un Ingeniero), será muy posible que no se le pueda atender a tiempo.</p> <p>Se deben utilizar las Tutorías de cara a obtener la orientación adecuada para resolver aquellas dificultades que, una vez se han planteado, el estudiante ha intentado resolver por sí mismo: lo que se trabaja no se olvida. Si aún así y tras buscar la solución en la Bibliografía recomendada no lo ha conseguido, es el momento de acudir a la Tutoría, pero no antes. Es decir: es de agradecer que no se asista a las Tutorías para hacer preguntas que se puedan resolver con respuestas del tipo “esto está en la página 100 del Moran y se explicó con profundidad en su día en clase” (por poner un ejemplo de entre las que han sido frecuentes). Esto delata que ni se ha leído la lección del libro, y no deja en muy buen lugar a quien pregunta en lo que a su madurez académica se refiere.</p>

Tipología	Descripción
Actividades de seguimiento on-line	Los estudiantes disponen de la Web del profesor en la que se pueden registrar para aportar sus comentarios. También disponen de un foro en el que pueden intervenir con total libertad y en el que recomiendo no emplear el anonimato.
<b>Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)</b>	
Resolución de problemas	En clase se realizarán problemas similares a los que se incluirán en los exámenes. No obstante, los estudiantes deben aprender a abordar problemas, y a encontrar y resolver, por sí mismos, las dificultades que se les puedan plantear. Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación pueden ayudar a visualizar situaciones difíciles de entender pero jamás podrán suplantar el trabajo personal que supone el estudio. En este sentido, es altamente recomendable que los estudiantes organicen su tiempo y que realicen por su cuenta los problemas que corresponden a cada capítulo y en el orden en que se proponen, ya que están estudiados para que el nivel de dificultad sea progresivamente creciente. Obviamente, de modo previo a la realización de los correspondientes problemas han de haber estudiado, comprendido y retenido los conceptos teóricos que emplearán en los problemas.
Estudio de casos	Cuando las circunstancias lo aconsejen se plantearán casos en los que los estudiantes deberán dar respuesta a una situación concreta que puede estar relacionada, por ejemplo, con algún acontecimiento social relacionado con la temática que se aborda en la Asignatura.
Foros de discusión	El hecho de disponer de un foro fuera de Studium permite la intervención en él de profesionales de muy diversos ámbitos relacionados con el mundo del Motor, de la Ingeniería Térmica y de la Termotecnia. En este sentido, es muy enriquecedora ya no sólo la intervención en él por parte de los estudiantes, sino la lectura de las anotaciones de las que ya se dispone.
<b>Pruebas de evaluación</b>	
Pruebas prácticas	Habitualmente los exámenes consistirán en la resolución de tres o cuatro problemas.

#### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		7,5		22,5	30
Prácticas	- En aula	7,5		22,5	30
	- En el laboratorio	5			5
	- En aula de informática				
	- De campo	5			5
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios	2			2
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

AGÜERA, J.

- Termodinámica Lógica y Motores Térmicos. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1999. ISBN: 84-86204-98-4.
- Termodinámica Lógica y Motores Térmicos: Problemas Resueltos. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1999. ISBN: 84-86204-99-2.
- Balances Térmico y Exergético de Centrales Térmicas. Programa Informático para problemas relativos a Instalaciones de Vapor de Agua. Ed. Ciencia 3 (Madrid), 1991. ISBN: 84-86204-37-2.

AGUILAR, J.

Curso de Termodinámica. Ed. Alhambra (Madrid), 1981. ISBN: 84-205-0842-X.

ARCO, L.

Termotecnia. Calor Industrial. Transferencia, producción y aplicaciones. Ed. Mitre (Barcelona), 1984. ISBN: 84-86153-16-6.

ARIAS-PAZ, M.

Manual de Automóviles. Ed. Cie. SL. Dossat (Madrid), 2000. ISBN: 84-89656-09-6.

ARJAROV, A. MARFÉNINA, I. y MIKULIN, E.

Sistemas Criogénicos. Ed. Mir (Moscú), 1988. ISBN: 5-03-001682-1.

ATKINS, P.

Química General. Ed. Omega (Barcelona), 1992. ISBN: 84-282-0892-1.

ÇENGEL, Y. y BOLES, M.

- Termodinámica. Ed. McGraw Hill Internacional (Madrid), 2001. ISBN: 970-10-0910-X.
- Solutions Manual to Accompany. Thermodynamics. Ed. McGraw Hill (USA), 1993. ISBN: 0-07-011062-X.
- Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico. 3ª Ed. McGraw Hill (Mexico), 2007. ISBN: 970-10-6173-X.
- Solution's Manual of Heat Transfer. 2002.

COHEN, H., ROGERS, G. y SARAVANAMUTOO, H.

Teoría de las turbinas de gas. Ed. Marcombo (Barcelona), 1983. ISBN: 84-267-0458-1.

- DE ANDRÉS, J., AROCA, S. y GARCÍA, M.  
Termotecnia. Ed. UNED (Madrid), 1985. ISBN: 84-362-1710-1.
- DUFFIE, J.A.; BECKMAN, W.A.  
• Procesos térmicos en Energía Solar. John Wiley & Sons, 1974. ISBN: 84-85498-07-0.  
• Solar engineering of thermal processes. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, 2006. ISBN: 0-471-69867-9
- FERNANDEZ, P.  
Energías Alternativas I y II. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.I.T. de Santander, 1998.
- FERNÁNDEZ, P.  
Energía Eólica. Ed. Universidad de Cantabria.
- FERNÁNDEZ, P.  
Energía Mareomotriz. Ed. Universidad de Cantabria.
- FERNÁNDEZ, P.  
Procesos Termosolares en Baja, Media y Alta Temperatura. Ed. Universidad de Cantabria.
- GIACOSA, D.  
Motores endotérmicos. Ed. Dossat, S. A. (Madrid), 1980. ISBN: 84-237-0382-7.
- HOLMAN, J.  
Transferencia de calor. Ed. McGraw Hill (Madrid), 1998. ISBN: 007-844785-2.
- INCROPERA, F.P. y DE WITT, D.P.:  
• Fundamentos de Transferencia de Calor. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999. ISBN: 970-17-0170-4.  
• Solution's Manual of Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 4ª Edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1999.
- JONES, J. y DUGAN, R.  
• Ingeniería Termodinámica. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (México), 1997. ISBN: 968-880-845-8.  
• Solutions Manual. Engineering Thermodynamics. Ed. Prentice-Hall (Upper Saddle River, NJ), 1997. ISBN: 0-02-361333-5.
- JOVAJ, M.  
Motores de Automóvil. Ed. Mir (Moscú), 1982.
- KIRILLIN, V., SÍCHEV, V. y SCHEINDLIN, A.  
Termodinámica Técnica.
- LEVENSPIEL, O.  
• Fundamentos de Termodinámica. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 0-13-531203-5.  
• Flujo de fluidos e intercambio de calor. Ed. Reverté (Barcelona), 1993. ISBN: 84-291-7968-2.
- LORENZO, J.  
Los G. L. P. Los Gases Licuados del Petróleo. Ed. Repsol-Butano (Madrid), 1989. ISBN: 84-398-4005-6.
- McCORMICK, M.E.  
Ocean wave energy conversion. John Wiley & Sons, 1981. ISBN: 978-0-486-46245-5.
- MARKVART, T.  
Solar electricity. John Wiley & Sons, 1996. ISBN: 978-0-471-98853-3.
- MARTÍNEZ, I.  
Termodinámica Básica y Aplicada. Ed. Dossat (Madrid), 1992. ISBN: 84-237-0810-1.
- MATAIX, C.  
• Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. ICAI (Madrid), 1978. ISBN: 84-7399-050-1.  
• Turbomáquinas Térmicas. Ed. Dossat, S. A. (Madrid), 1988. ISBN: 84-237-0727-X.

MILLS, A.

Transferencia de calor. Ed. Irwin (California), 1995. ISBN: 84-8086-194-0.

MORAN, M. y SHAPIRO, H.

- Fundamentos de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1994. ISBN: 84-291-4171-5.
- Fundamentals of Engineering Thermodynamics. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1992. ISBN: 0-471-53984-8.
- Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Instructor's Manual to Accompany. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1992. ISBN: 0-471-55033-7.
- Introduction to Thermal Systems Engineering Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-20490-0.
- Solutions Manual to accompany Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-42677-6.

MUÑOZ, J. (Un servidor)

- Máquinas Motrices: Prácticas de Laboratorio. Ed. Universidad de Salamanca (Salamanca), 1991. ISBN: 84-7481-693-9.
- Apuntes de Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. Revide (Salamanca), 1993. Depósito Legal: S-777-1.993.
- Test de Termodinámica Técnica y Máquinas Térmicas. Ed. Comercial Studio (Salamanca), 1994. ISBN: 84-605-2023-4.

MUÑOZ, M. y PAYRI, F.

Motores de Combustión Interna Alternativos. REPROVAL (Valencia), 1983. ISBN: 84-600-3339-2.

PITTS, D. y SISSOM, L.

Transferencia de Calor. Ed. McGraw-Hill Latinoamericana, S. A. (Bogotá), 1977. ISBN: 0-07-091981-X.

REQUEJO, I., LAPUERTA, M., PEIDRÓ, J. y ROYO, R.

Problemas de Motores Térmicos. SPUPV (Valencia), 1988. ISBN: 84-7721-052-7.

ROSATO, M.A.

Diseño de máquinas eólicas de pequeña potencia. Progensa, 1991. ISBN: 84-86505-35-6.

SALA, J.

Cogeneración: aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco (Bilbao), 1994. ISBN: 84-7585-571-7.

SEGURA, J.

Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4352-1.

SEGURA, J. y RODRÍGUEZ, J.

Problemas de Termodinámica Técnica. Ed. Reverté (Barcelona), 1990. ISBN: 84-291-4353-X.

TIPLER, P.

Física. Ed. Reverté (Bilbao), 1995. ISBN: 84-291-4366-1.

VILLARES, M.

Cogeneración. Ed. Fundación Confemetal (Madrid), 2000. ISBN: 84-95428-15-6.

WARK, K.

Termodinámica. Ed. Reverté (Barcelona), 1988. ISBN: 968-422-780-9.

WARK, K. y RICHARDS, D.

Termodinámica. Ed. McGraw Hill Internacional (Madrid), 2001. ISBN: 84-481-2829-X.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Las direcciones Web son excesivamente volátiles como para poder indicarse con seguridad en una Guía Académica. No obstante, se puede hacer referencias a algunas Aplicaciones Informáticas que serán de gran utilidad tanto en el transcurso de la Asignatura como en el desempeño profesional del trabajo del Ingeniero.

Estas aplicaciones son las siguientes:

**SOFTWARE PC:**

Termograf: Simulador de ejercicios de Termodinámica.

<http://termograf.unizar.es/www/index.htm>

Coolpack: Software de desarrollo de sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.ipu.dk/English/IPU-Manufacturing/Refrigeration-and-energy-technology/Downloads/CoolPack.aspx>

IMST-ART: Software programa útil para cálculos en sistemas de refrigeración y bomba de calor.

<http://www.imst-art.com/>

**APLICACIONES PARA CALCULADORA HP:**

VaporHP: Aplicación para determinación de propiedades termodinámicas de vapor de agua.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=6360>

Tablas del Aire: Aplicación para determinar propiedades termodinámicas del aire seco como gas ideal.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=5508>

Psychro: Aplicación para la determinación de propiedades termodinámicas en sistemas psicrométricos.

<http://www.hpcalc.org/details.php?id=3314>

Se emplearán aplicaciones adicionales que se irán indicando tanto en las clases como en la Web de la Asignatura.

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

En general, todo lo referido en esta Ficha se encuentra en la dirección de Web a la que anteriormente se ha aludido (<http://dim.usal.es/eps/mmt>). El estudiante deberá demostrar que ha comprendido los conceptos que se le han transmitido y que sabe aplicarlos. Para ello, se le propondrá en un único examen la resolución de tres o cuatro ejercicios similares, en nivel de dificultad, a los realizados en el transcurso de las clases.

Para la realización del examen, cada estudiante deberá tener presentes las siguientes consideraciones generales:

**CALCULADORAS PROGRAMABLES.**

Será necesario emplear una calculadora programable para la determinación de propiedades termodinámicas tanto de vapor de agua como de aire. Cada estudiante es responsable de los archivos contenidos en la memoria de su calculadora, pudiendo serle reseteada si llegase el caso.

**DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO ADICIONAL.**

No está permitida la utilización de dispositivos con almacenamiento adicional como tarjetas SD, MiniSD, MMC, Compact Flash, de memoria RAM, etc. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo de almacenamiento adicional en el transcurso del examen.

**DISPOSITIVOS CON TRANSMISIÓN INALÁMBRICA DE DATOS.**

No está permitida la utilización de absolutamente ningún dispositivo con ningún sistema de transmisión inalámbrica de datos (calculadoras, PDA, relojes, etc. con transmisión por infrarrojos, WiFi, Bluetooth, radio, GPRS, etc.). Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga a su alcance cualquier dispositivo con transmisión inalámbrica de datos en el transcurso del examen.

**UTILIZACIÓN DE PDA.**

Aquellos estudiantes que deseen utilizar una PDA para la realización del examen deben ponerse en contacto conmigo.

**TABLAS Y DIAGRAMAS.**

Para aquéllos exámenes en los que sea necesaria la determinación de Propiedades Termodinámicas de sustancias para las que no exista una aplicación para calculadora, los estudiantes deben venir siempre provistos de las tablas y diagramas de la bibliografía. Dichas tablas y diagramas deberán carecer absolutamente de marcas escritas. En cualquier caso, en la Convocatoria del Examen y en el transcurso de las clases se indicará

a los estudiantes el material con que deben presentarse a examen. Se retirarán del examen aquellas tablas que presenten alguna marca escrita, aún cuando el estudiante pueda quedarse sin tablas para la realización de su examen. Pueden descargarse las Tablas y Diagramas necesarios en esta misma Web, en la parte Tablas y Diagramas.

**TELÉFONOS MÓVILES.**

Deberán permanecer siempre apagados. Será expulsado del examen aquél estudiante que tenga un teléfono móvil encendido y a su alcance en el transcurso del examen.

**RESPONSABILIDAD DEL ESTUDIANTE.**

Cada estudiante es responsable de todo aquello que se encuentre a su alcance durante la realización del examen, pudiendo ser todo ello revisado por el profesor. La existencia al alcance del estudiante de apuntes, problemas resueltos, exámenes anteriores y todo aquello que pudiera ser consultado por él durante el transcurso del examen podrá dar lugar a su expulsión del mismo.

**DURACIÓN DEL EXAMEN.**

Los exámenes de mis asignaturas están pensados para que nunca duren más de dos horas. Por este motivo no se permitirá que ningún estudiante abandone el aula de examen bajo ningún concepto durante el transcurso del mismo. El abandono del aula de examen supone la finalización del examen por parte del estudiante.

**SOLICITUD DE CALIFICACIÓN DE NO PRESENTADO.**

No se calificará con No Presentado a ningún estudiante salvo que se encuentre en sexta convocatoria y así lo solicite por escrito y añadiendo su firma en el examen.

**DEVOLUCIÓN DE LOS ENUNCIADOS.**

No está permitido sacar los enunciados de los exámenes del aula de examen. Tanto la hoja de enunciados como las hojas adicionales deberán ser íntegramente devueltas al finalizar el examen. No está permitido arrancar hojas del bloque del examen ni tampoco disponer de papel adicional en la mesa que no sea el entregado por el profesor para la realización del examen.

**JUSTIFICANTES DE ASISTENCIA A EXAMEN.**

Los estudiantes que se hayan presentado al examen podrán solicitar al profesor la justificación de su presentación, siempre que no hayan solicitado que se les califique con No Presentado y estén en sexta convocatoria. Para ello deberán pasar por la Secretaría de la Escuela para recoger el impreso correspondiente y presentarlo al profesor en los momentos inmediatamente anteriores o posteriores a la realización del examen.

**REDACCIÓN, ORTOGRAFÍA Y PRESENTACIÓN.**

Los Ingenieros no nos caracterizamos precisamente por ser unos Academicistas de la Lengua. Tampoco es ésa nuestra misión. Sin embargo, y dado que ni yo, ni creo que ningún profesor de Ingeniería vaya a suspender a un estudiante por esto, todos agradeceríamos que en los exámenes se evitase la utilización del "lenguaje-código" que se emplea en los mensajes de móvil (por ejemplo).

Del mismo modo, estoy seguro de que entenderíamos todos mucho mejor lo que pone en ellos si no se cometieran tantas faltas de ortografía (en muchos correos electrónicos escritos por estudiantes se lee, por ejemplo, "Ola", cuando siendo así, es del mar bravío; como saludo es "Hola"). Para terminar, y aunque no sea lo más importante, téngase en cuenta que una presentación limpia y ordenada dice mucho a favor de quien la suscribe (y no sólo en un examen).

**NORMATIVA.**

Tanto las citaciones como las listas de notas aquí expuestas cumplen exquisitamente la reglamentación vigente en la Universidad de Salamanca, recogida en el Reglamento de Exámenes y Otros Sistemas de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

**Criterios de evaluación****VALORACIÓN DE LOS EJERCICIOS.**

En los exámenes, todos los ejercicios tienen el mismo valor salvo que se indique expresamente en sus enunciados.

Un ejercicio es correcto cuando se llega al resultado correcto.

Cuando no se llega al resultado correcto por haber cometido errores de cuentas o de lectura en tablas se tendrá por correcto siempre que éste no sea manifiestamente absurdo o, de serlo, haber sido reconocido como tal por el estudiante. Si el resultado obtenido es manifiestamente absurdo y no ha sido reconocido como tal o si se reconoce como absurdo no siéndolo, entonces el resultado es incorrecto.

Cuando en un ejercicio se planteen cuestiones encadenadas (habituales en Ingeniería), éstas se valorarán independientemente salvo en el caso de que la previa en el encadenamiento sea manifiestamente absurda y no haya sido reconocida como tal.

#### **CALIFICACIONES (SOBRE 10).**

La Nota se obtiene sobre 10 y la Calificación se ajusta a la Normativa vigente en cada momento.

Suspense: Nota < 5.

Aprobado:  $5 \leq \text{Nota} < 7$ .

Notable:  $7 \leq \text{Nota} < 9$ .

Sobresaliente:  $9 \leq \text{Nota} \leq 10$ .

#### **Instrumentos de evaluación**

Habitualmente se realizará un único examen (normalmente escrito).

Cuando se prevean instrumentos adicionales de evaluación, los estudiantes serán siempre informados previamente de su peso en la nota final.

#### **Recomendaciones para la evaluación**

La asistencia a las clases es un derecho y como tal puede ser empleado por los estudiantes. Dada la extensión del programa abarcado, y dado que el resto de las Asignaturas del Plan de Estudios no son menos extensas, es conveniente estudiar al día.

No es cierto que en las Asignaturas de Ingeniería no sea necesario memorizar. Cuando un estudiante se enfrenta a un examen tan sólo tiene un bolígrafo, una calculadora, un papel el blanco y a sí mismo. Si no ha retenido nada en su memoria, nada podrá escribir.

Esta Asignatura requiere, también, de la retención memorística, aunque no tanto de expresiones matemáticas o desarrollos más o menos complejos, sino de los razonamientos y argumentos que sustentan cada uno de los pasos en los que se avanza a partir de unas premisas mínimas, que tienen que estar bien consolidadas.

Es muy aconsejable que, en el estudio, se siga el orden establecido en la Bibliografía (que para eso se da) sin saltarse pasos o problemas con la única idea de llegar a memorizar, cuanto antes, aquéllos similares a los que se van a exigir en el examen.

El trabajo personal y la organización es fundamental.

#### **Recomendaciones para la recuperación**

Cuando esta Asignatura no se supera pueden concurrir una de estas causas, varias, o todas:

1. El estudiante no tiene bien asentados conceptos previos, a pesar de tener superadas las Asignaturas que los contienen. En tal caso, repase dichos conceptos.
2. El estudiante no ha asistido a clase o, si lo ha hecho, lo ha hecho sin aprovechamiento. En este caso todo el trabajo realizado por el profesor en el transcurso de las clases deberá ser asumido por el estudiante en la preparación de su examen. Será difícil que disponga del tiempo necesario ya que el que hay entre un examen y su recuperación parece, a todas luces, insuficiente en estas condiciones.
3. El estudiante no ha comprendido la asignatura suficientemente. En este caso no existe otra opción que replanteársela. El profesor puede hacer una labor tutorial pero dicha labor, como se ha dicho, no puede sustituir a las clases ni tampoco convertirse en clases repetidas y particulares. A esta situación no se debe llegar. Para ello, el estudiante deberá ir realizando un análisis de su grado de comprensión a medida que la asignatura vaya avanzando, día a día.

En fin, las recomendaciones para la recuperación se resumen en una: volver a estudiar más y mejor de lo que se ha estudiado.

## GESTIÓN DE LA CALIDAD

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105838	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	INGENIERÍA DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN				
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Aurelio-José Hernández Rodríguez	Grupo / s	Único
Departamento	INGENIERÍA MECÁNICA		
Área	INGENIERIA DE LOS PROCESOS DE FABRICACION		
Centro	EPS DE ZAMORA		
Despacho	235		
Horario de tutorías	MAR 8-9		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:ahr@usal.es">ahr@usal.es</a>	Teléfono	980 54 50 00 ext 3633

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Según plan estudios pertenece al bloque de materias obligatorias propio de la Universidad.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
El correspondiente a una materia que interesa transversalmente a cualquier rama de la actividad industrial y que atañe al derecho de los ciudadanos, constitucionalmente reconocido persiguiendo la inocuidad alimentaria y la ausencia de riesgos para la salud.
Perfil profesional
Gestor de la calidad y seguridad alimentaria. Responsable de producción y o calidad en empresas públicas y privadas del sector alimentario.

### 3.- Recomendaciones previas

No se establecen requisitos previos. Sin embargo, dado su carácter, esta materia debe cursarse en las últimas etapas de formación.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Proporcionar la información y formación necesarias para comprender los problemas de calidad y su gestión asociados a la actividad productiva. Conocer los principios generales de calidad, el vocabulario de la calidad, los costes de calidad, las herramientas de calidad, la legislación básica alimentaria y las normas de calidad. Conocer los riesgos más frecuentemente presentes en la industria alimentaria y adquirir la capacidad necesaria para poder identificarlos e implantar sistemas y medios de prevención adecuados.

### 5.- Contenidos

Conceptos básicos de Calidad. Normas ISO de Gestión de la Calidad. Costes de Calidad y su cálculo. Herramientas de calidad. Y su aplicación práctica. Legislación y normativa en materia de calidad.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

CE5. Gestión de la calidad.  
 CE7. Trazabilidad

Transversales

CT2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.  
 CT3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.  
 CT4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

### 7.- Metodologías docentes

Sesiones magistrales  
 Prácticas en aula  
 Seminarios. Actividades on-line  
 Trabajos individuales y/o en equipo.

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		14		16	30
Prácticas	- En aula	6		6	12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2	3	5	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online				6	6
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2	2		4
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>5</b>	<b>43</b>	<b>75</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

RIVERA VILAS, L.M.: "Gestión de la Calidad Agroalimentaria", Ed. Mundi-Prensa.  
 DE DOMINGO, J./ARRANZ, A.: "Calidad y Mejora Continua", Ed. Donostiarra  
 KAORU ISHIKAWA: "Introducción al Control de Calidad", Ed. Díaz de Santos.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

GALGANO, A.: "Calidad Total", Ed. Díaz de Santos.  
 HANSEN, B.L.: "Control de Calidad. Teoría y aplicaciones", Ed. Díaz de Santos.  
 SENLLE, A.: "Calidad Total y Normalización.", Ed. Gestión 2000.  
 HOYLE, D.: "ISO 9000. Manual de Sistemas de Calidad", Ed. Paraninfo.  
 DEMING, W.E.: "Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la crisis", Ed. Díaz de Santos.

10.- Evaluación	
Consideraciones Generales	
Las pruebas de evaluación que se practiquen irán dirigidas a la verificación de la adquisición de las competencias correspondientes.	
Criterios de evaluación	
Se valorará el interés que se demuestre por la materia, la asistencia y participación activa en las clases magistrales, la ejecución de trabajos y las asistencia, en su caso, a las actividades complementarias que se programen.	
Se valorará la claridad de las exposiciones que se realicen y la calidad de la documentación que se genere.	
Se valorará el rigor y la adecuación de los documentos justificativos de los trabajos realizados en equipo o individualmente y, en particular, la justificación de las autoevaluaciones que se puedan realizar.	
Se valorará el espíritu emprendedor y la iniciativa personal en lo tocante a las materias de la asignatura	
Instrumentos de evaluación	
A lo largo del curso se realizarán evaluaciones parciales de los aspectos tóricos conceptuales.	
La medición del aprendizaje de los aspectos teóricos se realizará mediante prueba escrita con preguntas tipo test (verdadero/falso) preguntas abiertas y ejercicios numéricos.	
Recomendaciones para la evaluación	
Se recomienda la participación activa en los debates, presenciales u on-line, que se produzcan. Se recomienda la utilización de las tutorías.	
Recomendaciones para la recuperación	
Se recomienda la asistencia a una tutoría individual posterior a las evaluaciones particularmente si las calificaciones son de suspenso.	

## GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105835	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	4	Periodicidad	1 <sup>er</sup> Semestre
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	TOMÁS RAFAEL TOVAR JÚLVEZ	Grupo / s	único
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	222		
Horario de tutorías	Jueves 17,00-18,00		
URL Web	<a href="http://www.usal.es/webusal/">http://www.usal.es/webusal/</a>		
E-mail	manana@usal.es	Teléfono	980 545000 Ext. 3643

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Gestión y aprovechamiento de residuos se relaciona principalmente con las siguientes asignaturas: Geología y climatología, Química, Física, Biología vegetal y animal, Fundamentos de ecología y gestión ambiental.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura muestra los procesos de contaminación ambiental, mostrando al alumno su adecuada gestión y control, de tal manera que en su trabajo profesional como ingeniero agroalimentario sepa identificar, minimizar y controlar los impactos ambientales, mejorando con ello el proceso de ingeniería, al realizarlo de una manera respetuosa con el medio ambiente y cumpliendo la legislación en la materia.
Perfil profesional
Ingeniería ambiental, Ingeniería química.

### 3.- Recomendaciones previas

Reforzar y repasar los conocimientos previos de Química, Biología, Física, Ciencias de la tierra y del medio ambiente. También es muy conveniente un conocimiento básico del idioma inglés.

### 4.- Objetivos de la asignatura

#### Objetivos generales:

Introducir al alumno en el complejo mundo de la gestión y aprovechamiento de residuos en la actividad agropecuaria y agroindustrial, comprendiendo la importancia de los fenómenos de contaminación ambiental en los interrelacionados procesos hidrológicos, atmosféricos y edafológicos, así como establecer las bases para su control, desarrollando conocimientos básicos y aplicación de tecnologías de tratamiento de efluentes líquidos, de la contaminación atmosférica y de residuos sólidos en el marco de un Desarrollo Sostenible.

#### Objetivos específicos:

- Obtener una panorámica de la gestión de residuos, interrelacionando los procesos contaminantes siguiendo las leyes físicas, químicas, biológicas y geológicas y establecer procesos de control aplicando los conocimientos en ingeniería.
- Conocimiento de las características principales del medio atmosférico, así como sus principales contaminantes, su evolución en la atmósfera, así como su adecuado control y reducción.
- Conocimiento de los modelos matemáticos de estimación y el uso de programas informáticos, para simular procesos de contaminación atmosférica, diseño de dispositivos de control de emisiones y estimación, cálculo y medición de las mismas.
- Adquisición de capacidades de expresión de concentraciones y cambios de unidades de sustancias contaminantes.
- Adquisición de capacidades en la valoración y cálculo en reacciones destinadas a la disminución de sustancias contaminantes.
- Conocimiento de las propiedades del medio hídrico, así como sus procesos contaminantes y su adecuado tratamiento, depuración y gestión del medio.
- Conocimiento en el dimensionado en procesos de sedimentación con modelos de sedimentación discreta.
- Conocimiento en el dimensionado en procesos de sedimentación con modelos de sedimentación zonal, mediante el análisis de la curva de sedimentación.
- Conocimiento en el dimensionado de separación de sólidos mediante procesos de flotación.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de homogeneización.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales por fangos activos.
- Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de lodos por digestión anaerobia.
- Conocimiento de las propiedades de los residuos y del medio edáfico, así como sus procesos contaminantes y su tratamiento correspondiente.
- Conocimiento de los procesos contaminantes específicos de la agricultura, la ganadería y la industria agroalimentaria.
- Introducción a la evaluación ambiental de las actividades agrarias y agroalimentarias.

### 5.- Contenidos

#### Contenidos teóricos

Tema 1. *Gestión y aprovechamiento de residuos*. Naturaleza y contenido.

Tema 2. *Caracterización de aguas residuales*. Parámetros contaminantes orgánicos: DQO, DBO. Sólidos. Contaminantes inorgánicos: nitrógeno, fósforo, otros contaminantes inorgánicos. Parámetros fisico-químicos de contaminación: conductividad, pH, color, temperatura. Contaminantes biológicos. Aguas residuales urbanas e industriales.

Tema 3. *Pretratamiento, tratamiento primario y tratamiento secundario*. Tratamiento de gruesos. Decantación o sedimentación. Flotación. Neutralización y homogeneización. Otros tipos de pretratamiento y tratamiento primario. Bases teóricas de los tratamientos biológicos. Fangos activos. Lechos bacterianos o filtros percoladores. Biodiscos o contactores biológicos rotativos. Lagunaje. Proceso anaerobio. Otros tipos de tratamiento secundario.

Tema 4. *Tratamiento de lodos y tratamiento terciario*. Acondicionamiento. Espesamiento. Estabilización. Deshidratación. Aplicación al terreno. Evacuación. Otros tipos de tratamiento de lodos. Eliminación de nitrógeno y fósforo. Ósmosis inversa. Oxidación química. Otros tipos de tratamiento terciario.

Tema 5. *La contaminación del suelo en las actividades agrarias y agroalimentarias*. Los ciclos del nitrógeno y del fósforo. Propiedades físicas y químicas del suelo. Residuos agrícolas, ganaderos y forestales. Pérdidas de nutrientes. Fertilizantes. Plaguicidas. Otros residuos y contaminantes potenciales. El tratamiento de aguas residuales en la industria agroalimentaria: análisis y estimación.

Tema 6. *Control de la contaminación del suelo en las actividades agrarias y agroalimentarias*. Introducción. Problemas para el control de la contaminación agraria. Principios de control de la contaminación del agua utilizada en la agricultura. Control de los focos puntuales. Control de los focos no puntuales.

Tema 7. *Residuos ganaderos*. Producción de residuos en las explotaciones ganaderas. Contaminación potencial de los residuos de la ganadería. Aplicación al terreno de los residuos. Normas prácticas para la aplicación al terreno de residuos animales y de otros tipos.

Tema 8. *Contaminación atmosférica*. Estructura y composición de la atmósfera. Óxidos de carbono. Óxidos de azufre. Compuestos de nitrógeno. Halógenos. Metales e iones metálicos. Hidrocarburos y oxidantes fotoquímicos. Partículas. Control de focos de combustión móviles. Control de focos fijos de emisión de contaminantes: monóxido de carbono e hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre y partículas.

### **Contenidos prácticos de la asignatura**

1. Resolución de cuestiones prácticas de contaminación ambiental, pudiendo ser supuestos prácticos en forma de problemas, dimensionados de tratamientos o prácticas de laboratorio.
2. Prácticas con aplicaciones o programas informáticos de simulación de contaminación. En ellas se utilizarán modelos matemáticos de estimación.
3. En concreto se exigirá como conocimientos prácticos:
  - Conocimiento de los modelos matemáticos de estimación y el uso de programas informáticos, para simular procesos de contaminación, diseño de dispositivos de control de emisiones y estimación, cálculo y medición de las mismas.
  - Adquisición de capacidades de expresión de concentraciones y cambios de unidades de sustancias contaminantes.
  - Adquisición de capacidades en la valoración y cálculo en reacciones destinadas a la disminución de sustancias contaminantes.
  - Conocimiento en el dimensionado en procesos de sedimentación por desarenado.
  - Conocimiento en el dimensionado en procesos de sedimentación con modelos de sedimentación zonal, mediante el análisis de la curva de sedimentación.
  - Conocimiento en el dimensionado de separación de sólidos mediante procesos de flotación.
  - Conocimiento en el dimensionado de sistemas de homogeneización.
  - Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales por fangos activos.
  - Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales por filtros percoladores.
  - Conocimiento en el dimensionado de sistemas de tratamiento biológico de lodos por digestión anaerobia.
  - Conocimiento en el dimensionado de la aplicación de residuos de la ganadería e industria agroalimentaria al terreno.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

- 1 = CT1 Capacidad de análisis y síntesis.  
 2 = CT2 Capacidad de organización y planificación.  
 3 = CT3 Comunicación oral, escrita en la lengua nativa.  
 4 = CT4 Resolución de problemas.  
 5 = CT5 Trabajo en equipo.  
 6 = CT6 Habilidades en las relaciones interpersonales.  
 7 = CT8 Aprendizaje autónomo.  
 8=CG.3.-Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  
 9=CG.4.-Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.  
 10=CG.6.- Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  
 11=CG.7.-Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  
 12=CG.9.-Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

### Específicas

#### Competencias específicas de formación básica:

- CB.1.- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.  
 CB.2.- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.  
 CB.3.- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.  
 CB.4.- Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería

#### Competencias comunes a la rama agrícola:

- CC4. Aplicaciones de biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera.  
 CC5. Ecología. Estudio de impacto ambiental: evaluación y corrección.  
 CC8. La gestión y el aprovechamiento de subproductos agroindustriales.

#### Competencias específicas Industrias agrarias y alimentarias:

- CE13. Gestión y aprovechamiento de residuos.

### Transversales

- T.1 Obtener, seleccionar e interpretar información, tratarla de forma autónoma, adoptando métodos adecuados a cada situación particular, y aplicarla a la resolución de problemas prácticas.  
 T.2 Reconocer la variedad de aportaciones económicas y sociales de los distintos tipos de empresas y valorar críticamente su incidencia sobre el medio ambiente y la calidad de vida de las personas.

T.3 Transmitir y comunicar informaciones de forma organizada e inteligible, seleccionando el formato y cauce técnico mas adecuado en función del contenido, intenciones del mensaje y características del receptor.

T.4 Actuar con flexibilidad y confianza y tomar decisiones a partir de una planificación rigurosa, contrastada y documentada.

### 7.- Metodologías docentes

De acuerdo con el modelo de "Enseñanza-Aprendizaje" establecido en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y con los papeles del profesor como Coordinador/orientador y el alumno, como Estudiante Participativo/Activo, esta asignatura posee actividades formativas presenciales y no presenciales:

#### Actividades formativas presenciales:

**Actividades de grupo:** Exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos teóricos y resolución de problemas y/o casos prácticos. Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado. Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, utilizando como apoyo sistemas informáticos. Para la impartición de esta asignatura el profesor, a su criterio, podrá utilizar diversos recursos docentes, como: pizarra, fotocopias, pizarra digital, cañón, vídeo, PowerPoint, etc. Las presentaciones quedan a disposición de los estudiantes en la plataforma de enseñanza virtual Studium.

**Actividades de problemas:** Resolución de problemas. Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Con participación activa del alumno.

**Actividades de prácticas:** Prácticas y resolución de casos prácticos. Prácticas en grupos reducidos sobre los conocimientos aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.

**Actividades de seminarios:** Seminarios tutelados. Conferencias / presentaciones especializadas, desarrollándose temas complementarios, con participación activa del alumno. Visitas.

**Actividades de exposición de trabajos:** Exposición y defensa de trabajos. Elaboración, defensa y exposición obre los conocimientos aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas.

**Tutorías:** Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.

**Pruebas escritas de conocimiento:** Desarrollo de los instrumentos de evaluación.

#### Actividades formativas no presenciales:

**Actividades no presenciales:** Estudio personal de teoría y problemas/prácticas. Elaboración de informes de prácticas, trabajos, y/o relaciones de problemas propuestos por el profesor.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		18		16	34
Prácticas	- En aula	12		10	22
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4,5			4,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		12,5		12,5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
<b>TOTAL</b>	<b>36,5</b>	<b>12,5</b>	<b>26</b>	<b>75</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

DAPENA BAQUEIRO, J.L.; RONZANO LLODRA, E. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, 1995.  
 DEGRÉMONT. Manual Técnico del Agua. Artes Gráficas Grijelmo. Bilbao, 1979.  
 DOMÉNECH, X. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Miraguano Ediciones. Madrid, 1993.  
 DOMÉNECH, X. Química atmosférica. Origen y efectos de la contaminación. Miraguano Ediciones. Madrid, 1995.  
 DOMÉNECH, X. Química de la Hidrosfera. Origen y destino de los contaminantes. Miraguano Ediciones. Madrid, 1995.  
 GALÁN MARTÍNEZ, P.; HERNÁNDEZ LEHMANN, A.; Y HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. Manual de depuración Uralita. Paraninfo. Madrid, 1996.  
 KIELY, G. Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw-Hill. Madrid, 1999.  
 MANAHAN, S.E. Environmental Chemistry. Brooks/Cole Publishing Company. California. U.S., 1984.  
 METCALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento Vertidos y Reutilización., Ed. McGraw-Hill. Madrid, 1996.  
 OROZCO BARRENETXEA, C.; PÉREZ SERRANO, A.; GONZÁLEZ DELGADO, M.N.; RODRÍGUEZ VIDAL, F.J. y ALFAYATE BLANCO, J.M.:  
 Contaminación ambiental. Una visión desde la Química. Thomson, 2004.  
 OROZCO BARENETXEA, C.; PÉREZ SERRANO, A.; GONZÁLEZ DELGADO, M.N.; RODRÍGUEZ VIDAL, F.J. y ALFAYATE BLANCO, J.M.:  
 Problemas resueltos de contaminación ambiental: cuestiones y problemas resueltos. Thomson, 2004.  
 RAMALHO, R.S. Tratamiento de Aguas Residuales. Ed. Reverté. Barcelona, 1993.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

En la plataforma STUDIUM se podrá encontrar múltiple información sobre la asignatura: guía, temario, presentaciones y apuntes, referencias con enlaces recomendados y comunicaciones para un mejor seguimiento de la asignatura.  
 CASANOVA COLAS, J. (Coord.). Transporte atmosférico de contaminantes a larga distancia. Universidad de Valladolid. Valladolid, 1989.  
 FERNÁNDEZ POLANCO, F. (Coord.). Depuración anaerobia de aguas Residuales (4º Seminario D.A.A.R.). Universidad de Valladolid. Valladolid, 1988.  
 FUENTES YAGÜE, J. L.. Aguas subterráneas (Hojas Divulgadoras Nº 1/92). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1992.  
 GARCÍA CAMARERO, J. Los sistemas vitales suelo, agua y bosque: su degradación y restauración (Hojas Divulgadoras Nº 3/89). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1989.

- GÓMEZ DEL RÍO, M<sup>o</sup> I. Caracterización, control y análisis físico-químico de las aguas residuales. Facultad de Ciencias – UNED. Madrid, 2000.
- GÓMEZ DEL RÍO, M<sup>o</sup> I. Química Analítica del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias – UNED. Madrid, 1994.
- HICKS, TYLER G. Manual de cálculos para las ingenierías. McGraw-Hill. Madrid, 1998.
- LOPEZ-ACEVEDO REGUERIN, Marta; PORTA CASANELLAS, Jaime; CARLOS ROQUERO DE LABURU, Carlos. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. MUNDI-PRENSA. Madrid, 1999.
- MAPFRE. Manual de Contaminación Ambiental. Fundación MAPFRE. Madrid, 1994.
- MARTÍN MARTÍNEZ, I. Depuración de aguas con plantas emergentes (Hojas Divulgadoras N° 16/89). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1989.
- MASSA LÓPEZ, M. P.. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Lagunas de estabilización (Hojas Divulgadoras N° 10/88). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1988.
- MC CABE, WARREN L, SMITH, JULIAN C. Y HARRIOT, PETER. Operaciones Unitarias en la Ingeniería Química. Sexta Edición, McGraw-Hill Interamericana. Madrid, 2002.
- METCALF & EDDY. Ingeniería de aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo. McGraw-Hill Interamericana. Madrid, 1996.
- MUÑOZ ANDRÉS, V. Química técnica. UNED, 1991.
- PERRY, R. Manual del ingeniero químico. 4ª Ed. McGraw-Hill. Madrid, 2001.
- PRINCIPADO DE ASTURIAS. Saneamiento y depuración de aguas residuales en pequeños núcleos rurales (Hojas Divulgadoras N° 14-15/88). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 1988.
- VV. AA. Avances en calidad ambiental. Editores: P.R. CASTELLANOS Y M.C. MÁRQUEZ . Ediciones Universidad de Salamanca. Salamanca, 2002.
- WARNER, P.O. Análisis de los contaminantes del aire. Paraninfo. Madrid, 1981.

**Recursos en Internet:**Contaminación atmosférica:

<http://usuarios.multimania.es/ambiental/atmosfer.html>

Contaminantes más frecuentes, efectos producidos y tratamientos para su corrección. Química de la atmósfera y algunos de sus problemas.

<http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf.html>

Tutorial sobre la calidad del aire, el origen de las emisiones contaminantes, los efectos producidos y las estrategias de lucha contra la contaminación del aire.

<http://www.sagan-gea.org/hojared/CAtm.html>

Web construida de forma didáctica que trata sobre la contaminación atmosférica, con explicaciones, definiciones, experiencias y pruebas de autoevaluación.

[http://www.uc.cl/sw\\_educ/contam/](http://www.uc.cl/sw_educ/contam/)

Página web de la Universidad Católica de Chile sobre contaminación atmosférica. Contiene una gran cantidad de recursos.

<http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/atmosfera.html>

Contaminación atmosférica, Inversión térmica, Contaminantes del aire, Modelo gaussiano de difusión, Tratamientos.

<http://www.epa.gov/superfund/students/wastsite/airpolut.htm>

En inglés. Página de la Agencia Norteamericana del Medio Ambiente sobre contaminación atmosférica.

<http://www.stuffintheair.com/airqualitymodeling.html>

En inglés. Página que ilustra los distintos modelos de dispersión de los contaminantes en el aire.

Depuración de aguas residuales:

<http://www2.cbm.uam.es/jalopez/personal/SeminariosVarios/ERARtexto.htm>

Página web sobre depuración de aguas residuales ilustrada con diversas fotos.

[http://www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/depuraci%C3%B3n\\_de\\_aguas\\_residuales.htm](http://www.biologia.edu.ar/tesis/forcillo/depuraci%C3%B3n_de_aguas_residuales.htm)  
Depuración de aguas residuales desde la visión de la Biología.

<http://www.waterandwastewater.com/>  
En inglés. Página dedicada a las aguas residuales y a su depuración.

<http://water.epa.gov/aboutow/owm/index.cfm>  
En inglés. Página de la Agencia Norteamericana del Medio Ambiente sobre depuración de aguas residuales.

**Residuos:**

<http://www.infoambiental.es/inicio>  
Revista electrónica Infoambiental

<http://www.tecnun.es/assignaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/100Resid.htm>  
Libro electrónico con multitud de recursos sobre todo tipo de residuos.

<http://www.residuos.com/>  
Portal especializado en residuos, su gestión y tratamiento.

<http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014.html>  
Web con numeroso texto sobre tratamiento de residuos urbanos.

<http://waste.ideal.es>  
Revista electrónica Waste sobre temas medioambientales. De interés la sección dedicada al reciclaje.

<http://www.waste.nl/>  
En inglés. Página de la organización Waste, cuyo objetivo es el tratamiento de los residuos urbanos desde una perspectiva sostenible.

**Contaminación de las actividades agrarias y agroalimentarias:**

<http://alternativasganaderiaextensiva.blogspot.com.es/2011/12/presentacion-vida-del-suelo.html>  
Vida del suelo. Rotaciones. Cultivos alternativos. Interesante entrada sobre la microbiología del suelo en un blog dedicado a las alternativas a la ganadería extensiva.

<http://www.naturegrid.org.uk/rivers/gt%20stour%20case%20study-pages/plln-frm.html>  
Página web dedicada específicamente a la contaminación agroalimentaria en los ríos.

<http://protectingwater.com/agriculture.html>  
Web de la contaminación dispersa agraria con interesantes enlaces.

<http://water.epa.gov/polwaste/nps/outreach/point6.cfm>  
Web de la Agencia Norteamericana del Medioambiente dedicada a la contaminación agraria.

<http://www.environmentalpollutioncenters.org/food/>  
Web de la incidencia de la contaminación en la cadena alimentaria.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

**Sistemas de Evaluación:** Se regirá por el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Salamanca.

**Instrumento de evaluación de las competencias:**

- Pruebas escritas de conocimiento. 60%
- Desarrollo de supuestos prácticos. 20%
- Trabajos prácticos dirigidos. 20%

**Sistema de calificaciones:** Se utilizará el sistema de calificaciones vigente (RD 1125/2003) artículo 5º.

<b>Criterios de evaluación</b>
Son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>— Valoración de claridad y certeza en las preguntas propuestas.</li><li>— Valoración de claridad y rigor en las argumentaciones empleadas.</li><li>— Valoración de las soluciones técnicas aplicadas para resolver los ejercicios planteados.</li><li>— Valoración de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.</li><li>— Valoración de la participación activa en el aula y la asistencia a las actividades complementarias.</li><li>— Los trabajos entregados por los alumnos serán evaluados hasta un 20 % de la calificación final.</li></ul>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>— Exámenes escritos teórico-prácticos, con un valor del 70-80 % de la calificación final. En estos al menos el 20 % de la calificación final de la asignatura consistirá en el desarrollo de supuestos prácticos en forma de problemas o dimensionados.</li><li>— Resolución de ejercicios, de problemas, etc. en los seminarios, trabajo complementario y/o de laboratorio, con un valor de hasta el 10 % de la calificación final.</li><li>— Trabajo. La mitad del mismo consistirá en prácticas de simulación de contaminación ambiental mediante programas informáticos. La segunda parte consistirá en un trabajo sobre alguno de los aspectos de la contaminación ambiental. La tercera parte consistirá en un enfoque práctico sobre la gestión de residuos en la actividad agraria y agroalimentaria. Estas últimas partes podrán ser sustituidas por prácticas de campo, gabinete o laboratorio. El trabajo tiene un valor de un 20 % de la calificación final.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>— Asistencia a clase con participación activa en la misma.</li><li>— Realización de los trabajos propuestos por el profesor.</li><li>— Realización de las lecturas recomendadas por el profesor.</li><li>— Realización durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas por el profesor en el aula.</li><li>— Utilización de las tutorías.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Los alumnos presentados que no superen la asignatura, deberán analizar el resultado obtenido en las pruebas y trabajos realizados y asistir a una tutoría personalizada con el profesor de la asignatura, en la que se realizará una programación de las actividades del alumno para alcanzar las competencias de esta asignatura.

## INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS II

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105834	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1er Semestre
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	M. TERESA ESCRIBANO BAILÓN	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS		
Centro	EPS ZAMORA		
Despacho	M-259		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles: 11:00-14:00		
URL Web			
E-mail	escriban@usal.es	Teléfono	98054500 (Ext 3647)

Profesor Coordinador	ISABEL REVILLA MARTÍN	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS		
Centro	EPS ZAMORA		
Despacho	M-257		
Horario de tutorías	Consultar tablón de anuncios, tablón de profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	irevilla@usal.es	Teléfono	98054500 (Ext 3647)

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias II se incluye dentro del módulo de TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS al que pertenecen las asignaturas:

- Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias I.
- Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias II.
- Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias III.
- Automatización y Control de Procesos.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura pretende dotar al alumno de conocimientos sobre la maquinaria a utilizar en las industrias fermentativas y particularmente en bodega, así como las distintas instalaciones y procesos. Asimismo, pretende dotar a los alumnos de conocimientos específicos necesarios para la elaboración de proyectos e informes sobre estas industrias.

Perfil profesional

Permite desarrollar las competencias necesarias para el desempeño de ocupaciones relacionadas con los procesos de producción llevados a cabo en la industria agroalimentaria, así como para la dirección y realización de proyectos de I + D.

**3.- Recomendaciones previas**

Se recomienda haber superado las asignaturas de Operaciones Básicas, Procesos industriales y Tecnología de los alimentos.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se espera que el alumno:

- Adquiera los conocimientos básicos teóricos sobre las industrias fermentativas y particularmente sobre la industria vitivinícola.
- Conozca los equipos y maquinaria utilizado en dichas industrias.
- Conozca las diferentes instalaciones utilizadas.
- Se familiarice con las técnicas de laboratorio.
- Elabore informes de laboratorio y sea capaz de discutir los resultados obtenidos y sacar conclusiones
- Conozca el sector mediante visitas a las industrias. Esto suministrará al alumno información real sobre la problemática actual de las mismas, además de suponer un estímulo profesional.
- Utilice las fuentes proporcionadas para recabar información, contrastarla y elaborar informes con juicio crítico.

**5.- Contenidos**

**CONTENIDOS TEÓRICOS**

**INDUSTRIA ENOLÓGICA.**

**TEMA 01: GENERALIDADES I.**

Introducción, sistemas de vinificación, bodega, vendimia, transporte, recepción y peaje, toma de muestras, descarga de la uva.

**TEMA 02: GENERALIDADES II.**

Tratamientos mecánicos de la vendimia, estrujado, despalillado, transportadores de vendimia.

**TEMA 03: GENERALIDADES III.**

Sulfitado, escurrido, prensado.

**TEMA 04: DEPÓSITOS.**

Introducción, clasificación de los depósitos según los materiales en su construcción, accesorios de los depósitos, clasificación de los depósitos según su uso.

**TEMA 05: OPERACIONES FINALES.**

Introducción, trasiegos, clarificación de vinos, filtración, estabilización de vinos, embotellado.

**TEMA 06: VINIFICACIÓN EN TINTO.**

Factores de calidad, descripción del proceso y tecnología aplicada, recepción de la vendimia y descarga de la uva, estrujado, despalillado, encubado, maceración, remontados y bazuqueos, descube y prensado.

**TEMA 07: VINIFICACIÓN EN BLANCO.**

Factores de calidad, descripción del proceso, nuevas técnicas de elaboración.

**TEMA 08: VINIFICACIÓN EN ROSADO.**

Factores de calidad, descripción del proceso, tecnología aplicada, factores de calidad.

**TEMA 09: VINIFICACIÓN EN ESPUMOSOS.**

Introducción, zona de producción, medio físico, proceso de elaboración, otros vinos espumosos.

**TEMA 10: DISEÑO DE BODEGA.**

Introducción, instalaciones generales, diseño de bodega, diseño del proceso.

**OTRAS INDUSTRIAS FERMENTATIVAS****TEMA 11. INDUSTRIA DE PRODUCCIÓN DE CERVEZA**

Introducción, instalaciones generales, diseño del proceso

**TEMA 12. INDUSTRIAS DE PRODUCCIÓN DE OTRAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS**

Introducción, instalaciones generales, diseño del proceso

**TEMA 13. INDUSTRIA DE PRODUCCIÓN DE VINAGRE**

Introducción, instalaciones generales, diseño del proceso

**TEMA 14. OTRAS INDUSTRIAS FERMENTATIVAS.**

Producción de encurtidos, cacao, café. Introducción, instalaciones generales, diseño del proceso.

**CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Capacitar al futuro profesional para llevar a acabo el control de producción y control de calidad en la industria vitivinícola y en otras industrias fermentativas. Asimismo, dotar a los alumnos de conocimientos específicos necesarios para la elaboración de proyectos e informes sobre estas industrias.

Estos contenidos prácticos permitirán aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, familiarizarse con las técnicas de laboratorio y aprender a asumir y a prevenir los riesgos inherentes al trabajo experimental y a resolver dificultades. Al final de las mismas el alumno deberá realizar un informe incluyendo los resultados, discusión y conclusiones obtenidas. Por último, también se realizan visitas a industrias del sector.

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

<b>Específicas</b>
Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de: CE1. Ingeniería y tecnología de los alimentos CE8. Ingeniería de las industrias agroalimentarias CE9. Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria. CE20. Comprender y conocer las bases de los procesos y tecnología aplicada a la elaboración de vino.
<b>Transversales</b>
T2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. T3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. T5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 7.- Metodologías docentes

<ul style="list-style-type: none"> <li>— Actividades Introdutorias. Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.</li> <li>— Sesiones Magistrales. Se utilizarán para la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Se utilizan presentaciones tipo power point que faciliten la organización de la información y su comprensión.</li> <li>— Actividades prácticas dirigidas por el profesor. Se llevarán a cabo las siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas de laboratorio en las que se suministrará un cuaderno con los protocolos. Al final de las mismas, el alumno realizará un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados.</li> <li>• Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita). Se seleccionarán temas que los alumnos, bajo la supervisión del profesor, tendrán que preparar, presentar y exponer. Tras la exposición se abrirá un turno de preguntas. El profesor actuará como moderador, e incluso planteará cuestiones si éstas no surgieran espontáneamente. Se pretende además fomentar el trabajo en grupo y el contacto directo con el profesor.</li> <li>• Prácticas externas. Según la disponibilidad presupuestaria, se podrán realizar visitas a industrias del sector.</li> </ul> </li> <li>— Atención personalizada dirigida por el profesor. Se dispondrá de tiempo para atender y resolver las dudas de los alumnos. El horario quedará fijado en la guía académica. Asimismo, se llevarán a cabo actividades de seguimiento on-line</li> <li>— Actividades prácticas autónomas. El alumno preparará y realizará los trabajos aludidos anteriormente. Para ello será necesaria por su parte una labor de búsqueda, lectura y comprensión de documentación.</li> </ul>
--

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		30	
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio	20		30	
	– En aula de informática				
	– De campo	5		5	
	– De visualización (visu)				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Seminarios				
Exposiciones y debates	5		5	
Tutorías	5			
Actividades de seguimiento online		5	5	
Preparación de trabajos			10	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5			
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>85</b>	<b>150</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- Emile Peynaud. Enología práctica : conocimiento y elaboración del vino Mundi-Prensa, 2000
- Claude Flanzy. Enología : fundamentos científicos y tecnológicos. Mundi Prensa, 2000
- Baquero, J., Lorente, V. Equipos para la industria química y alimentaria. Ed. Alhambra.
- Hidalgo, J.L. Tratado de Enología. AMV ediciones.
- García Vaquero, E. (1993) "Diseño y Construcción de Industrias Agroalimentarias". Ed. Mundi Prensa (Madrid).
- Marcilla Arrazola, J. Tratado práctico de viticultura y enología españolas. Editorial SAETA, 1974.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

[www.acenologia.com](http://www.acenologia.com)  
[www.e-nologia.com](http://www.e-nologia.com)  
<http://www.infoagro.com/viticultura/vino.htm>

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

En la evaluación se tendrán en cuenta las pruebas escritas de carácter teórico-práctico, los trabajos realizados y presentados por los alumnos y la participación activa en las clases tanto teóricas como prácticas. Los exámenes de la asignatura se realizarán en las fechas asignadas por el Centro para las convocatorias ordinarias y extraordinarias.

#### Criterios de evaluación

El peso sobre la calificación global de cada uno de los instrumentos de evaluación será:

- Realización de un examen escrito 45%
- Realización de un informe de prácticas 30%

- Realización de trabajos 20%
  - Asistencia a clase y participación activa en la misma 5%.
- Para superar finalmente la será necesario:
- Aprobar la parte correspondiente a los exámenes
  - Asistir a prácticas y entregar el resultado de las mismas; en caso contrario, será necesario superar una prueba correspondiente a las prácticas

#### Instrumentos de evaluación

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

- Asistencia regular a clase y participación.
- Cuaderno de prácticas con discusión de los resultados y conclusiones.
- Entrega y presentación de trabajos individuales y/o en grupo.
- Defensa de las cuestiones planteadas tras la presentación de los trabajos.
- Asistencia a las visitas organizadas durante el curso.
- Examen escrito.

#### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia y participación activa tanto en las clases teóricas como en las prácticas de la asignatura.

Estudio de forma continua de la asignatura y realización, durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos las actividades sugeridas.

Consulta y búsqueda de la bibliografía recomendada en cada momento.

#### Recomendaciones para la recuperación

Acudir a la revisión de exámenes. Dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje y trabajar en la preparación siguiendo las recomendaciones indicadas para la evaluación.

## INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS III

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105837	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	4º	Periodicidad	1ER SEMESTRE
Área	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=1052">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=1052</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ANA MARIA VIVAR QUINTANA	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	255 (Ed. Magisterio)		
Horario de tutorías	LUNES de 16:30 a 18:30 VIERNES de 9:30 a 13:30		
URL Web			
E-mail	avivar@usal.es	Teléfono	980545000-3647

Profesor Coordinador	ISABEL REVILLA MARTÍN	Grupo / s	Único
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	257 (Ed. Magisterio)		
Horario de tutorías	Martes, miércoles y jueves de 12:00-14:00		
URL Web			
E-mail	irevilla@usal.es	Teléfono	980545000-3647

**2.- Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura de Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias III pertenece al módulo de Tecnología Específica: Industrias Agrarias y Alimentarias. Se engloba dentro de la materia Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias que incluye las asignaturas de: Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias I, II y III y la asignatura de Procesos Industriales.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La materia de Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias trabajará las competencias específicas del módulo de tecnología específica: industrias agrarias y alimentarias.

Dentro de la materia la asignatura se encargará de capacitar al futuro profesional para llevar a cabo el control de producción y control de la calidad en las industrias lácteas y cárnicas.

Perfil profesional

Esta materia permite desarrollar el conjunto de competencias necesarias para las diversas ocupaciones relacionadas con la caracterización cualitativa de materias primas de origen animal, el desarrollo de las operaciones básicas y de los procesos relacionados con la producción agroalimentaria y el análisis de los productos obtenidos en la transformación.

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber superado las asignaturas de las asignaturas de Operaciones Básicas, Procesos industriales y Tecnología de los alimentos.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Objetivos generales:

Afianzar los conocimientos previos sobre aspectos bioquímicos, físico-químicos y microbiológicos con importancia en la industria láctea y cárnica.

Conocer los distintos tratamientos y procesos tecnológicos que se aplican en la elaboración y conservación de los productos lácteos y cárnicos.

Conocer las diferentes instalaciones utilizadas en la industria láctea y cárnica.

Desarrollar estrategias de resolución de problemas relacionados con la elaboración de productos lácteos y cárnicos.

Conocer la legislación aplicable a los diferentes productos.

Objetivos instrumentales

Manejar el material de laboratorio relacionado con los análisis de leche, carne y sus derivados

Identificar las variables implicadas en los procesos industriales

Elaborar informes de laboratorio

Conocer y manejar los equipos de plata piloto relacionados con la elaboración de productos lácteos y cárnicos.

**5.- Contenidos**

BLOQUE I: Ingeniería de las industrias lácteas y de derivados lácteos.

TEMA 1. TRATAMIENTOS GENERALES DE LA LECHE: Recogida y transporte, Recepción de la leche, Terminación, Homogeneización, Desnatado, Clarificación y Bactofugación.

TEMA 2. LECHE PARA EL CONSUMO. Leche cruda. Leche pasteurizada. Leche esterilizada.

TEMA 3. LECHE CONSERVADAS. Leche evaporada. Leche condensada. Leche en polvo  
 TEMA 4. PRODUCTOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA GRASA DE LA LECHE. Nata. Mantequilla. Grasa láctea anhidra.  
 TEMA 5. QUESOS. Tratamientos previos. Elaboración de la cuajada. Tratamientos posteriores. Determinación del rendimiento quesero. Tecnología específica de diferentes variedades de quesos. Quesos fundidos. Quesos elaborados por ultrafiltración  
 TEMA 6. LECHE FERMENTADAS. Introducción. Yogur. Leches fermentadas alcoholizadas. Postres lácteos  
 TEMA 7. HELADOS, CREMAS HELADAS Y SORBETES. Definición y clasificación de los helados. Proceso de fabricación de helados. Defectos en los helados.  
 TEMA 8. OTROS PRODUCTOS DE ORIGEN LÁCTEO. Caseínas y caseinatos.  
BLOQUE II: Ingeniería de las industrias cárnicas  
 TEMA 1. MATADEROS. SACRIFICIO Y FAENADO. 1. Mamíferos: Transporte. Recepción y reposo. Aturdimiento. Sangrado. Faenado (bóvidos y porcino). Evisceración. Corte de la canal. 2 Aves: Transporte. Recepción y reposo. Aturdimiento. Sangrado. Sacrificio. Evisceración.  
 Tema 2. OPERACIONES POST-MORTEM. Estimulación eléctrica de la canal: aplicación y efectos. Procesado en caliente: carne fresca y productos cárnicos. Maduración de la carne. Transformaciones anómalas: Acortamiento por el frío, Rigor de la congelación, carnes PSE y DFD.  
 TEMA 4. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS. Normativa. Clasificación tecnológica.  
 TEMA 4. PRODUCTOS FRESCOS: Carne fresca entera y fileteada. Productos frescos adobados enteros y picados. Marinados. Salas blancas..  
 TEMA 5. PRODUCTOS CRUDOS CURADOS PICADOS. Materias primas. Tecnología del proceso. Maquinaria y condiciones de proceso: Preparación de la materia prima. Picado. Amasado. Reposo. Embutido. Cerrado. Secado. Postmaduración y almacenado. Defectos y causas.  
 TEMA 6. PRODUCTOS CRUDOS CURADOS ENTEROS: Definición. Materias primas. Tecnología del proceso. Maquinaria y condiciones de proceso: Clasificación. Perfilado, Sangrado, Presalado. Escurreido. Salazón. Lavado. Post-salado. Deseccación o curado. Diferencias entre cerdo blanco e ibérico. Defectos y causas. Otros productos: Cecina. Tasajo. Lacón. Materias primas y Tecnología del proceso.  
 TEMA 7. PRODUCTOS COCIDOS PICADOS: PASTAS FINAS. Definición. Materias primas. Tecnología en frío. Maquinaria y condiciones de proceso: Formación de la emulsión cárnica. Embutido. Cocción. Ahumado. Tecnología en caliente: elaboración de patés. Elaboración de embutidos de sangre. Defectos y causas.  
 TEMA 8. PRODUCTOS COCIDOS ENTEROS. Definición. Materias primas. Maquinaria y condiciones de proceso: Preparación jamón. Preparación y cálculo de salmueras. Inyección y cálculo de la inyección. Reposo. Malaxado. Moldeo. Cocción. Cálculo de los tratamientos térmicos. Defectos y causas.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

**Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de:**

Ingeniería de las industrias agroalimentarias (CE8)

Equipos y maquinarias auxiliares de la industria agroalimentaria (CE9)

Automatización y control de procesos (CE10)

Transversales

Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio. (T2)

Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.(T3).

### 7.- Metodologías docentes

Actividad formativa	Metodología
Sesiones académicas teóricas	Presentación mediante clases magistrales de los conceptos y contenidos asociados a esta materia, utilizando como apoyo la pizarra y los sistemas informáticos. Parte de las presentaciones quedan a disposición de los estudiantes
Sesiones académicas prácticas	Clases prácticas de laboratorio en grupos de 15
Seminarios	Resolución de problemas en aula que permitan desarrollar estrategias de resolución de casos prácticos relacionados con la materia. Sesiones de exposición, debate y corrección: de las prácticas y trabajos realizados.
Tutorías	Tutorías colectivas e individuales.
Prácticas de Campo	Visitas guiadas a industrias del sector.
Trabajo autónomo	Estudio de teoría. Resolución de problemas. Preparación de trabajos. Preparación de exámenes.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		25		50	75
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	20		25	45
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5			5
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos			5	10	15
Prácticas externas		5			5
Exámenes		5			5
TOTAL		<b>60</b>	<b>5</b>	<b>85</b>	<b>150</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Luquet (1991). Leche y productos lácteos vol 1. Editorial Acribia  
 Luquet (1993). Leche y productos lácteos vol 2. Editorial Acribia  
 Veisseyre (1988). Lactología técnica. Editorial Acribia  
 Madrid-Vicente (1996). Curso de industrias lácteas. Editorial Acribia  
 Amiot (1991). Ciencia y tecnología de la leche. Editorial Acribia  
 Alais (1985). Ciencia de la leche. Editorial Reverte  
 Tamine y Robinson (1990). Yogur, ciencia y tecnología. Editorial Acribia  
 Fellows (1994). Tecnología del procesado de alimentos. Editorial Acribia  
 Varnam (1996). Bebidas: tecnología, química y microbiología. Editorial Acribia  
 Tetra Pak Hispania. Manual de industrias lácteas (2003). Madrid  
 Casp Vanaclocha A. (2004 ) Diseño de industrias agroalimentarias. Mundi Prensa  
 Price J.F. y Schweiger B.S. (1994). Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia.  
 Prändl O y col. (1995) Tecnología e higiene de la carne. Ed. Acribia.  
 Varnam A.H. y Sutherland J.P. (1997). Carne y productos cárnicos. Ed. Acribia.  
 Lawrie. R. A. (1998). Ciencia de la carne. Ed. Acribia  
 Frey, W. (1985) Fabricación fiable de embutidos. Ed. Acribia.  
 Reichert J.E. (1988). Tratamiento térmico de los productos cárnicos. Ed. Acribia.  
 Ranken M.D. (2003). Manual de industrias de la carne. AMV Ediciones

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Esain Escobar. Fabricación de productos lácteos. Editorial Acribia  
 Andre Eck. El queso. Editorial Omega.  
 Ministerio de agricultura. Catálogo de quesos españoles.  
 Caps Vanaclocha. Métodos de análisis de productos lácteos. E .T.S.I.A.- UPV.  
 Tecnología de los productos lácteos. Ralph Early, Editor. Ed. Acribia. Zaragoza.  
 Metalquimia [http://www.metalquimia.com/home\\_esp.htm](http://www.metalquimia.com/home_esp.htm)  
 AICE <http://www.aice.es>  
 FAO [Http://www.fao.org](http://www.fao.org)

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Para superar la asignatura será preciso superar la parte teórica y práctica de la misma.  
 La parte teórica implicará la superación de dos exámenes escritos y la entrega de los trabajos planteados. Para superar la parte práctica será necesario asistir a las prácticas de laboratorio que se realicen y obtener una calificación positiva en el informe de prácticas que se presente.

### Criterios de evaluación

Conocer las líneas de fabricación de los diferentes productos lácteo y cárnico del mercado.  
 Identificar las variables implicadas en los distintos procesos de fabricación.

Comprender la influencia de los distintos procesos tecnológicos sobre el alimento. Adecuar la maquinaria industrial al proceso de elaboración que se va a llevar a cabo. Realizar los cálculos de supuestos reales de la industria alimentaria
Instrumentos de evaluación
Los instrumentos de evaluación de esta asignatura y su criterios de calificación serán: <ul style="list-style-type: none"><li>o Realización de dos exámenes escritos 45%</li><li>o Realización de informes de prácticas 30%</li><li>o Realización de trabajos y preparación de seminarios 20%</li><li>o Asistencia a clase y participación activa en la misma 5%.</li></ul>
Recomendaciones para la evaluación
Asistencia y participación activa del alumno a las clases teóricas y prácticas de la asignatura. Uso de las tutorías del profesor para ir resolviendo las dudas que vayan surgiendo. Estudio de forma continua de la asignatura y realización, durante las horas de trabajo autónomo de los alumnos, de las actividades sugeridas. Consulta y búsqueda de la bibliografía recomendada en cada momento y participación en el aula virtual.
Recomendaciones para la recuperación
Acudir a la revisión de exámenes. Venir, cada vez que se tengan dudas, a tutorías individuales para que poder ser orientado por el profesor.

### INVERNADEROS Y CULTIVOS HORTOFRUTÍCOLAS

#### 1.- Datos de la Asignatura

Código	105854	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	PRODUCCION VEGETAL				
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FRCO. JAVIER BRAGADO GONZALEZ	Grupo / s	1
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	PRODUCCION VEGETAL		
Centro	ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	Campus Viriato, Edificio E.U. de Magisterio, 2ª planta-261		
Horario de tutorías	JUEVES DE 17 A 19 HORAS		
URL Web			
E-mail	Jbragado@usal.es	Teléfono	980545000, ext. 3648

#### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al Módulo de Materias Optativas a impartir en el 2º semestre del 4º curso del Grado
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Por su carácter optativo aporta al plan de estudios competencias complementarias a adquirir por el estudiante en el ámbito de la producción vegetal de cultivos hortícolas y frutales.
Perfil profesional

**3.- Recomendaciones previas**

Es recomendable haber superado las asignaturas de Bases de la Producción Vegetal y Tecnología de la Producción Vegetal.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Se espera que el alumno:

- Tome contacto con conocimientos de las técnicas de cultivo de los cultivos hortofrutícolas.
- Conozca cada uno de los cultivos hortofrutícolas..
- Desarrolle estrategias de resolución de problemas relacionados con la siembra el abonado y el riego de los cultivos hortofrutícolas.
- Resuelva con soltura los cálculos matemáticos de cada una de las operaciones descritas que se le planteen.
- Conozca los equipos y maquinaria e instalaciones utilizados para la preparación del terreno, abonado, siembra, labores culturales y recolección de los cultivos.
- Conozca las instalaciones de forzado de los cultivos, tipos de invernaderos así como el manejo de los mismos.
- Se interese por el trabajo científico, reconociendo y valorando las aportaciones de la investigación a la tecnología de la producción de cultivos hortofrutícolas .
- Desarrolle un pensamiento crítico y de solución de problemas, reforzando su capacidad de plantear y contrastar hipótesis.
- Utilice las fuentes habituales de información científica, para recabar información, contrastarla y elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas y tecnológicas relacionadas con la tecnología de producción vegetal de estos cultivos.

**5.- Contenidos**

BLOQUES DE CONTENIDOS TEÓRICOS:

BLOQUE 1.- DISEÑO DE INVERNADEROS: TIPOS Y MATERIALES

BLOQUE 2.- CONTROL AMBIENTAL EN INVERNADEROS.

BLOQUE 3.- CULTIVOS HORTICOLAS INTENSIVOS Y EXTENSIVOS

BLOQUE 4.- TECNICAS DE PRODUCCION DE CULTIVOS HORTICOLAS.

BLOQUE 4.- CULTIVOS FRUTICOLAS

BLOQUE 5.- TECNICAS DE PRODUCCION DE CULTIVOS FRUTICOLAS

CONTENIDOS PRÁCTICOS

PRACTICAS DE CAMPO:

1.- REALIZACION DE SEMILLEROS DE HORTICOLAS

2.- PODA DE FORMACION Y DE FRUCTIFICACION DE ARBOLES FRUTALES

3.- PODA DE FRUCTIFICACION DE LA VID

4.- SEGUIMIENTO FENOLOGICO DE DIVERSAS ESPECIES DE FRUTALES

5.- PRACTICA DE INJERTOS DE ESPECIES FRUTALES

6.- DETERMINACION DEL ESTADO FENOLOGICO DE FRUTALES

PRACTICAS DE LABORATORIO:

1.- RECONOCIMIENTO DE SEMILLAS DE ESPECIES HORTICOLAS

2.- VALOR AGRICOLA DE LAS SEMILLAS. PUREZA, GERMINACION.

3.- RECONOCIMIENTO DE LA ORGANOGRAFIA DE ESPECIE FRUTALES.

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

**De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para la Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria por la Universidad de Salamanca las competencias específicas a adquirir son:**

**CE24.** Las bases y la tecnología de la producción vegetal hortofrutícola, los sistemas de producción, de protección y de explotación usados en el cultivo forzado y semiforzado.

## Transversales

**De las competencias recogidas en el capítulo 3 de la Memoria para la Verificación del título de Graduado/a en Ingeniería Agroalimentaria por la Universidad de Salamanca las competencias transversales a adquirir son:**

**CT1.** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CT2.** Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CT3.** Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CT4.** Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CT5.** Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes**

Según el CATÁLOGO DE METODOLOGÍAS DOCENTES elaborado por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Salamanca las metodologías que se seguirán son:

1. Actividades Teóricas (dirigidas por el profesor):
  - 1.1. Sesiones magistrales
2. Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor):
  - 2.1. Prácticas de laboratorio
  - 2.2. Prácticas de campo
3. Actividades personalizadas:
  - 3.1. Tutorías
  - 3.2. Actividades de seguimiento on-line
4. Actividades prácticas autónomas:
  - 4.1. Preparación de trabajos
  - 4.2. Resolución de problemas

5. Pruebas de evaluación:  
5.1. Pruebas objetivas de preguntas cortas.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	12		12	24
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	6	6	12
	- En aula de informática			
	- De campo	8	8	200
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			12	12
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		6	9
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>44</b>	<b>77</b>

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

CULTIVO EN INVERNADERO. EDIT MUNDI PRENSA. A ALPI  
ELEMENTOS DE HORTICULTURA GENERAL 3ª EDIC. MUNDI PRENSA. J V MAROTO  
INVERNADEROS DE PLASTICO. TECNOLOGIA Y MANEJO. MUNDI PRENSA. N CASTILLA  
LOS FILMES PLASTICOS EN LA PRODUCCION AGRICOLA. MUNDI PRENSA.  
CONSTRUCCION DE INVERNADEROS. MUNDI PRENSA. Z SERRANO CERMEÑO  
HORTICULTURA HERBACEA ESPECIAL. MUNDI PRENSA. J V MAROTO  
TRATADO DE FRUTUCULTURA PARA ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS. MUNDI PRENSA. P MELGAREJO MORENO  
TRATADO DE ARBORICULTURA FRUTAL. MUNDI PRENSA. VOLUMENES I II III Y V. F GIL-ALBERT VELARDE  
DISEÑO Y PLANIFICACION DE PLANTACIONES FRUTALES. MUNDI PRENSA.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10.- Evaluación

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de diferentes elementos expuestos a continuación. Los exámenes de la asignatura se realizarán en las fechas asignadas por el Centro para las convocatorias ordinarias y extraordinarias.

El examen teórico se corresponderá con los contenidos expuestos en las clases magistrales. En él se plantearán, en la medida de lo posible, cuestiones y preguntas cortas que no reproduzcan exactamente lo explicado en clase, para que el alumno pueda demostrar que ha comprendido los conceptos y que no los ha memorizado sin razonarlos.

El examen de la parte práctica se efectuará simultáneamente al teórico y las cuestiones se relacionarán con los supuestos prácticos y problemas de las diferentes operaciones básicas resueltos en el aula y con los entregados para su resolución a los alumnos.

Además, se tendrán en cuenta los trabajos y supuestos prácticos entregados, la participación en clase, y la asistencia a las visitas y conferencias realizadas durante el curso.

### Criterios de evaluación

Los criterios para la evaluación serán la adecuación de los exámenes a los contenidos impartidos en los diferentes temas relacionados con las competencias enumeradas en los apartados anteriores. En la parte teórica se valorará el dominio de los conceptos expuestos, teniendo en cuenta la claridad y corrección en la expresión. En la parte práctica se valorará el correcto planteamiento y resolución de los problemas propuestos. La puntuación máxima de cada cuestión aparecerá al lado de cada enunciado.

Se realizará una prueba de evaluación relativa a los contenidos teóricos y a los supuestos prácticos. La prueba representará un 40% de la nota final siendo necesario un mínimo de 3 sobre 10 para superar la asignatura.

Del restante porcentaje hasta completar el 100%:

El 50% se obtendrá a través de los trabajos individuales o en grupo teniendo en cuenta la estructura del trabajo, calidad de la documentación y fuentes consultadas, redacción y su posible presentación en clase. No se considerarán válidos aquéllos que se detecte que son producto de la copia de documentos o páginas de Internet, con información sin trabajar o procesar de manera personal por los alumnos

El 10% restante se valorarán otros criterios como la asistencia y participación activa en las clases, tanto teóricas como prácticas, aportaciones personales, asistencia a las visitas y conferencias propuestas, asistencia y participación en las horas de tutoría, etc.

### Instrumentos de evaluación

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo a partir de los siguientes elementos:

- Exámenes escritos, teórico y práctico
- Trabajos individuales y/o en grupo
- Asistencia a las visitas y conferencias organizadas durante el curso.

Por último, la evaluación se complementa con el empleo de la observación y de las notas del profesor durante las clases teóricas y prácticas, visitas y tutorías como técnica de valoración.

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda a los alumnos realizar un estudio razonado de la asignatura de forma que esta se repase con una visión global de la misma y no como temas y preguntas aislados. Es evidente que memorizar es también necesario, pero un estudio meramente memorístico de un temario tan amplio y variado suele dar lugar a confusiones y mezclas de conceptos. Por lo tanto, primero hay que comprender el proceso (o el equipo) en cuestión y luego memorizarlo, no sólo hacer lo segundo.

En lo que se refiere al examen, es imprescindible leer las preguntas con tranquilidad y atención. Es algo obvio, pero muchas veces no se hace. También lo es contestar a lo que se pregunta y no contar cosas que puedan tener alguna relación, únicamente por rellenar el espacio. Muchas veces conduce a respuestas que cuando menos manifiestan una falta de conocimientos, y en muchas ocasiones, muestran errores en conceptos básicos, lo cual repercute en la nota final.

Todos los temas del programa son importantes. Aquéllos que podían ser más superfluos ya han sido eliminados, dada la amplitud y variedad del temario y las horas disponibles. Pueden existir dentro de cada tema conceptos básicos, que es indispensable conocer y comprender, y otros aspectos más accesorios. Tanto unos como otros se habrán definido en las clases teóricas. En el examen existirán preguntas sobre ambos tipos de conceptos, pero es indispensable conocer los básicos para superar el examen.

#### Recomendaciones para la recuperación

Principalmente en lo relativo a la parte práctica, sería conveniente retomar los problemas y cuestiones propuestos y acudir a tutorías con el profesor para que se pueda determinar la manera más adecuada de abordar la asignatura de forma que se subsanen las causas que no han permitido aprobar.

## OFICINA TÉCNICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105839	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	4º	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL				
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	studium@usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ISIDRO TOMAS FERNANDEZ (75%) FELIX HERNÁNDEZ JUAN (25%)	Grupo / s	TODOS
Departamento	CONSTRUCCION Y AGRONOMIA		
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA		
Despacho	EDIFICIO POLITECNICO Nº 247		
Horario de tutorías	Consultar en tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	u1510@usal.es u1559@usal.es	Teléfono	923 294 500 / 3643

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia forma parte modulo 3 Competencias específicas MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECIFICA: INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La asignatura tiene como papel fundamental la adquisición de los conocimientos básicos en para reflejar en un documento técnico, y haciendo uso de los conocimientos adquiridos durante los estudios queden a su vez todos ellos perfectamente coordinados para un fin concreto.
Perfil profesional
Tiene un carácter obligatorio dentro de los conocimientos que debe tener el titulado en grado de agroalimentario, a fin de poder participar y desarrollar tareas a nivel de gabinete.

**3.- Recomendaciones previas**

Los requisitos previos o mínimos necesarios que debe tener el alumno para cursar la asignatura de oficina técnica tener como mínimo superadas las materias que hacen referencia a, expresión gráfica, cálculo de estructuras ingeniería de las obras e instalaciones, procesos de las industrias agroalimentarias, construcciones agroindustriales.

**4.- Objetivos de la asignatura**

Conocimientos básicos de la organización de un documento técnico.  
Conocimientos básicos de la estructura de un documento técnico.  
Mediciones de obras e instalaciones

**5.- Contenidos**

Tema 1.- Metodología de proyectos  
Tema 2.- Morfología del proyecto  
Tema 3.- Planos  
Tema 4.- Mediciones y presupuestos  
Tema 5.- Pliegos de condiciones  
Tema 6.- Memoria  
Tema 7.- Documentos Básicos  
Tema 8.- Urbanismo  
Tema 9.- Seguridad y salud  
Tema 10.- Documentación administrativa

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

CE9.- Equipos y maquinas auxiliares de la industria agroalimentaria.  
CE11.- Ingeniería de las obras e instalaciones.  
CE12.- Construcciones agroindustriales

Transversales

T4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.  
T5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes****Actividades teóricas dirigidas por el profesor.**

Exposición de contenidos de la asignatura.

**Actividades prácticas dirigidas por el profesor.**

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

**Prácticas externas.**

Visitas a empresas, instituciones

**Tutorías.**

Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		50		10	60
Prácticas	- En aula	30		8	38
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	8		2	10
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		32			32
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		8		2	10
TOTAL		128		22	150

**9.- Recursos**

Libros de consulta para el alumno

Apuntes y material de clase.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

En la evaluación de la signatura se tendrán en cuenta principalmente los conocimientos que el alumno haya adquirido durante las clases teóricas, reforzadas, por las clases prácticas. Asimismo la evaluación va dirigida a la adquisición de de las competencias específicas y transversales especificadas en apartados anteriores y que forman parte de los objetivos de esta asignatura

### Criterios de evaluación

Las pruebas de evaluación escritas supondrán el 60% de la nota final, donde se evaluarán las actividades relacionadas con las clases teóricas y prácticas.

Los trabajos correctamente desarrollados supondrán un máximo del 20%

La asistencia, actitud y participación en todas las actividades presenciales supondrá un 20%

### Instrumentos de evaluación

Exámenes parciales.

Resolución de ejercicios propuestos y resueltos por el alumno en cada tema.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia a clases.

Estudiar la asignatura de forma continua.

Resolución de dudas en tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación

Estudio de la materia con realización de prácticas propuestas durante el curso.

Asistir a las tutorías y clases extraordinarias que el profesor proponga.

**QUÍMICA ENOLÓGICA**

**1.- Datos de la Asignatura**

Código	105856	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	2º semestre
Área	Nutrición y Bromatología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

**Datos del profesorado**

Profesor Coordinador	Mª Yolanda Gutiérrez Fernández	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	Edificio Administrativo 028		
Horario de tutorías	Consultar Tablón General de anuncios, Tablón de profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	yolanda@usal.es	Teléfono	980545000 ext 3702

Profesor Coordinador	Ana Mª González Paramás	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	215 Edificio Magisterio		
Horario de tutorías	Consultar Tablón General de anuncios, Tablón de profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	paramas@usal.es	Teléfono	980545000 ext 3674

Profesor Coordinador	Juan Alfonso Gómez Bárez	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	215 Edificio Magisterio		
Horario de tutorías	Consultar Tablón General de anuncios, Tablón de profesor y página Web del centro		
URL Web			
E-mail	agbarez@usal.es	Teléfono	980545000 ext 3674

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece al Módulo de Materias Optativas a impartir en el 2º semestre del 4º curso del Grado.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Por su carácter optativo aporta al plan de estudios competencias complementarias a adquirir por el estudiante en el ámbito de la orientación vitivinícola. Es una asignatura importante para aquellos alumnos interesados en Enología, ya que proporciona conocimientos básicos acerca de la composición química de la uva y del vino y sobre los procesos químicos que se producen durante la elaboración, conservación y envejecimiento del vino.
Perfil profesional
Interés de la materia para una profesión futura. Esta asignatura se relaciona con algunos de los perfiles profesionales propuestos para el Ingeniero Agroalimentario como pueden ser: — Tecnología y procesado de productos agroalimentarios — Desarrollo e innovación agroalimentaria Los conocimientos adquiridos en esta materia, junto con otros proporcionados por asignaturas complementarias, pueden permitir que el futuro egresado esté preparado para desarrollar su actividad en el sector vitivinícola, siendo capaz de abordar el procesado de la uva para la obtención del mosto, la transformación de éste en vino y, finalmente, las operaciones de crianza y envejecimiento. Por otra parte, dada la evolución y perspectivas del sector, podrá intervenir en la dirección y realización de proyectos de I+D+i.

## 3.- Recomendaciones previas

Asignaturas que se recomienda haber cursado
Química, Viticultura, Enología
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Análisis y Control de Vinos, Bioquímica y Microbiología Enológicas

**4.- Objetivos de la asignatura**

- Proporcionar al alumno conocimientos básicos sobre la composición química de la uva y del mosto.
- Abordar el estudio detallado de los mecanismos de transformación del mosto en vino desde un punto de vista químico.
- Conocer la composición química del vino así como su evolución durante los procesos de crianza y envejecimiento.
- Estudiar los tratamientos enológicos y su posible influencia en el vino.
- Transmitir al alumno conocimientos sobre falsificaciones y adulteraciones.

**5.- Contenidos****PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS**

Tema 1.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA UVA MADURA Y DEL MOSTO. Componentes de la uva y su distribución en el racimo. Índices de maduración de la uva. Sobremaduración. Componentes principales del mosto. Influencia de los tratamientos enológicos sobre la composición del mosto.

Tema 2.- QUÍMICA DE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA. Componentes principales, intermedios y secundarios.

Tema 3.- COMPOSICIÓN DEL VINO. Relación entre la composición del mosto y del vino. Elementos que influyen sobre la edad del vino, sus características organolépticas y aptitud para el envejecimiento.

Tema 4.- ACIDEZ Y pH DEL VINO. Equilibrios de salificación Modificaciones del pH en los vinos. Acidificación y desacidificación. Intercambiadores iónicos. Significación físico-química de las fermentaciones maloláctica y maloalcohólica.

Tema 5.- MACROMOLÉCULAS Y FENÓMENOS COLOIDALES EN EL VINO. Macromoléculas y coloides naturales del vino. Coloides de formación accidental en el vino. Estabilidad de las suspensiones coloidales. Floculación. Sedimentación. Adsorción. Coloides protectores. Enturbiamientos y precipitaciones.

Tema 6.- FENÓMENOS DE ÓXIDO-REDUCCIÓN. Potencial redox del vino. Sistemas óxido-reductores del vino. Disolución de oxígeno en los vinos. Sustancias oxidables. Mecanismos de oxidación. Alteraciones oxidativas.

Tema 7.- TRATAMIENTOS ENOLÓGICOS Y SU INFLUENCIA SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL VINO. Enfriamiento. Pasteurización. Filtración (esterilizante). Ultrasonidos. Radiaciones. Clarificación y encolado. Enzimas. Sulfitación y desulfitación. Otros aditivos autorizados. Desmetilaciones.

Tema 8.- QUÍMICA DEL ENVEJECIMIENTO. Evolución de la composición química. Oxidaciones y reducciones. Reacciones de esterificación. Transformaciones en la materia colorante y compuestos fenólicos. Envejecimiento de vinos blancos.

Tema 9.- FALSIFICACIONES Y ADULTERACIONES. Adición de aromas. Adición de sustancias colorantes. Otras adulteraciones.

**PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS EN LABORATORIO**

- Determinación del Nitrógeno asimilable
- Contenido en Azúcar del mosto (Método refractométrico)
- Determinación de Azúcares reductores (Método químico)
- Determinación de parámetros relacionados con el Color de los vinos (tintos y rosados)
- Determinación de Polifenoles totales
- Grado alcohólico (Método areométrico)
- Determinación cuantitativa de Prolina
- Investigación de Colorantes sintéticos

**6.- Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

CE22 Bases de la composición química y microbiológica de la uva y el vino, las técnicas de análisis y el control del proceso de vinificación

## Transversales

CT2. Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT3. Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4. Los estudiantes serán capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5. Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**7.- Metodologías docentes**

- Sesión magistral
- Prácticas de laboratorio
- Seminarios
- Exposiciones de trabajos
- Tutorías

El temario teórico se desarrollará en forma de clase presenciales según el modelo de lección magistral, utilizando pizarra y recursos informáticos. En las clases prácticas de laboratorio el profesor debe aprovechar la predisposición positiva que éstas provocan, lo que en principio aumenta la motivación del alumno, aspecto que se utilizará para fomentar el diálogo acerca de las experiencias realizadas. Para una mayor eficacia es conveniente que el alumno disponga de un guión que debe contener los fundamentos, objetivos y los procedimientos a aplicar en cada caso. Al final de las mismas el alumno debe realizar un informe sobre el significado, limitaciones y utilidad de los resultados encontrados.

Se realizarán trabajos en grupo sobre temas previamente seleccionados, fundamentalmente descriptivos, que no se tratarán en las clases magistrales o bien sobre temas de actualidad relacionados con la asignatura. Para ello se deberá recabar información tanto en la bibliografía recomendada como en fuentes científicas especializadas. Los seminarios se impartirán para orientar a los alumnos acerca de la realización de los trabajos y resolver las dificultades que se les puedan plantear a la hora de buscar y/o seleccionar información sobre los temas a desarrollar. Posteriormente, se procederá a la exposición de dichos trabajos para iniciar luego un coloquio en el que se someterán a discusión los temas tratados.

Las tutorías se dedicarán a la resolución de dificultades personales en el aprendizaje.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	14		18	32
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	9	4	13
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2		6	8
Exposiciones y debates	2			2
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			12	12
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		5	7
TOTAL	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

## Libros de consulta para el alumno

Usseglio-Tomasset, L. (1998). *Química Enológica*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
 Suárez Lepe, J.A., Iñigo Leal, B. (1998). *Microbiología Enológica. Fundamentos de vinificación*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
 Peynaud, E. (1996). *Enología Práctica*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
 Flanzky, C. (2000). *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. Ed. A. Martín Vicente, Madrid.  
 Delanoë, D., Maillard, C., Maisondieu, D. (2003). *El vino: Del análisis a la elaboración*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
 Hidalgo Togores, J. (2003). *Tratado de Enología*. Tomos I y II. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
 Ribéreau-Gayon, P., Dubourdieu, D., Donèche, B., Lonvaud, A. (2003). *Tratado de Enología*. Volúmenes I y II. Ed. Hemisferio Sur-Mundi-Prensa, Madrid.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>  
<http://www.boe.es/g/es/>  
<http://bocyl.jcyl.es/>

**10.- Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación será continua, se realizará a lo largo del semestre y consistirá en:

- Una prueba escrita sobre los contenidos teóricos del programa.
- Una segunda prueba escrita donde se valorarán los conocimientos prácticos, incluyendo destrezas y habilidades, elaboración de informes y resolución de problemas.

Ambas pruebas servirán para comprobar la adquisición de la competencia específica CE22 y de las transversales T2 y T3.

- Valoración del trabajo de grupo así como de la exposición realizada del mismo

Esta prueba servirá para comprobar la adquisición de las competencias transversales T3, T4 y T5.

**Criterios de evaluación**

- La prueba teórica supondrá el 40% de la calificación.
- La evaluación de prácticas supondrá un 35% de la nota global
- El trabajo realizado por el alumno supondrá un 15% de la nota global
- La asistencia y participación en clases teóricas contarán hasta un 10% de la nota final.

Para superar la evaluación el alumno deberá obtener una calificación de 5 sobre 10 en cada una de las pruebas escritas así como un 5 en el trabajo realizado.

**Instrumentos de evaluación**

La valoración de los conocimientos teóricos consistirá en:

- Un examen final que constará de un mínimo de 5 preguntas, de respuesta libre, donde se valorará el conocimiento adquirido en las enseñanzas teóricas así como la capacidad para establecer relaciones entre dichos conocimientos.

En la corrección de las preguntas del examen el profesor analizará la adecuación de la respuesta a la pregunta realizada, cómo aplica los conocimientos adquiridos y cómo resuelve las cuestiones y problemas planteados.

- La valoración de los conocimientos y habilidades prácticas tendrá en cuenta:
  - El desarrollo e interés mostrado durante la ejecución de las prácticas
  - La elaboración de informes correspondientes a las prácticas
  - La resolución de problemas prácticos
- Se realizará una evaluación continuada sobre el aprendizaje correspondiente al trabajo en grupo en las sesiones de seminario, exposiciones y debate.

**Recomendaciones para la evaluación**

Asistencia a clase

Preparación diaria de la asignatura

Acudir a las tutorías

Leer detenidamente el examen, pedir aclaraciones en caso necesario y contestar de forma clara y ordenada

**Recomendaciones para la recuperación**

Las anteriores y acudir a la revisión del examen para comprender los fallos cometidos, ya que dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje.

## SEGURIDAD ALIMENTARIA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105833	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Nutrición y Bromatología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Eudored			
	URL de Acceso:	<a href="http://eudored.usal.es/moodle/">http://eudored.usal.es/moodle/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana María González Paramás	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	215 (Edificio Magisterio)		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles: 9:30-11; Martes: 9-12		
URL Web			
E-mail	paramas@usal.es	Teléfono	980 545000 (ext. 3674) / 923294537

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología específica: Industrias Agrarias y Alimentarias.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
La seguridad alimentaria es una de las tres asignaturas en las que se divide la materia "Gestión de la calidad y seguridad alimentaria". Esta asignatura es clave para concienciar a los alumnos de los posibles riesgos que puede suponer la presencia de diferentes tipos de contaminantes en los alimentos. Así se realiza una descripción sistemática de las sustancias tóxicas o potencialmente tóxicas que pueden encontrarse en los alimentos, en los diferentes puntos de la cadena alimentaria. También se contempla el control de calidad de los alimentos y los sistemas existentes para conseguir dicho fin.
Perfil profesional
Uno de los perfiles más demandados por las industrias para un Ingeniero Agroalimentario está referido a la Gestión y Control de la Calidad y Seguridad Alimentaria. En este sentido, la asignatura de Seguridad Alimentaria es clave para adquirir los conocimientos teóricos sobre los

diferentes peligros (físicos, químicos o biológicos) que pueden poner en riesgo la seguridad de los alimentos; así como para el diseño, valoración e implementación de los diferentes sistemas de calidad y seguridad alimentaria acorde con la normativa y legislación vigente

### 3.- Recomendaciones previas

Es recomendable haber superado las asignaturas de Microbiología, Bromatología e Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias.

### 4.- Objetivos de la asignatura

- Comprender los conceptos básicos de seguridad e higiene alimentaria.
- Adquirir conocimientos actualizados sobre contaminaciones bióticas y abióticas que pueden tener lugar en los alimentos.
- Familiarizarse con los procesos destinados a la conservación de alimentos, la higiene y la asepsia de las instalaciones de la industria agroalimentaria
- Saber diseñar, implantar y hacer seguimientos de sistemas de Análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC)

### 5.- Contenidos

#### PROGRAMA DE CLASES TEÓRICAS

#### BLOQUE I: INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

**Tema 1. Concepto de Seguridad Alimentaria.** Evolución histórica. Objetivos. Nociones de legislación alimentaria. Organismos relacionados con la seguridad alimentaria.

**Tema 2. Análisis del riesgo.** Evaluación del riesgo: identificación y caracterización del peligro, evaluación de la exposición y caracterización del riesgo. Gestión del riesgo: adopción de medidas reguladoras y sistemas de prevención y control. Análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC). Trazabilidad. Sistemas de alerta rápida. Comunicación del riesgo.

#### BLOQUE II: CONTAMINACIÓN BIÓTICA Y ABIÓTICA DE LOS ALIMENTOS

**Tema 3. Ecología microbiana de los alimentos.** Microorganismos de origen endógeno y exógeno. Factores que condicionan la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Microorganismos marcadores e indicadores de contaminación.

**Tema 4. Bacterias responsables de infecciones e intoxicaciones alimentarias.** Principales microorganismos: enterobacterias, *Campylobacter* spp., *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio* spp., intoxicación estafilocócida, botulismo, *Bacillus cereus*. Alimentos implicados. Medidas de control.

**Tema 5. Enfermedades alimentarias producidas por otros agentes biológicos no bacterianos:** virus y parásitos. Priones.

**Tema 6. Micotoxinas.** Consideraciones generales. Aflatoxinas, ocratoxina A y otras. Organismos productores, alimentos implicados y estabilidad. Caracterización del riesgo. Contenidos máximos permitidos. Medidas de prevención y control.

**Tema 7. Biotoxinas marinas.** Procedentes de algas: paralizantes, diarreicas, amnésicas y azaspirácidos. Evaluación de riesgos. Niveles máximos permitidos. Planes continuos de vigilancia y control.

**Tema 8. Residuos químicos de tratamientos utilizados en producción primaria.** Plaguicidas: clasificación, características toxicológicas, autorización y establecimiento de límites máximos de residuos. Medicamentos veterinarios: evaluación de la seguridad de los residuos, condiciones de autorización, límites máximos de residuos. Promotores del crecimiento: planes de control.

**Tema 9. Contaminantes químicos ambientales.** Compuestos organohalogenados (dioxinas, furanos y bifenilos policlorados). Origen, impacto medioambiental y acumulación en la cadena trófica. Caracterización del riesgo. Estrategias para reducir la contaminación. Metales pesados:

cadmio, plomo, mercurio. Arsénico. Fuentes de contaminación y principales vías de acumulación en alimentos. Evaluación de riesgos. Niveles máximos.

**Tema 10. Compuestos originados durante el procesado, preparación o almacenamiento de los alimentos.** Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Aminas heterocíclicas. Nitrosocompuestos. Aminas biógenas. Acrilamida. Mecanismos de formación en los alimentos y factores condicionantes. Valoración de riesgos.

### **BLOQUE III. HIGIENE EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA**

**Tema 11.** Higiene de las industrias alimentarias. Reglas generales de higiene de las instalaciones. Requisitos de construcción. Diseño del equipo de procesado. Manipulación higiénica de los alimentos. Buenas Prácticas de Fabricación.

**Tema 12.** Limpieza y Desinfección (L + D) en la industria alimentaria. Conceptos. Objetivos. Fases. Tipos de residuos a eliminar. Detergentes. Desinfectantes. Métodos de aplicación. Control de la eficacia de la limpieza.

### **BLOQUE IV. SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (SISTEMA APPCC)**

**Tema 13.** Introducción al sistema APPCC. Conceptos. Principios básicos. Concepto de Trazabilidad. Fases de implantación del sistema. Aplicación práctica del sistema APPCC en la industria alimentaria.

### **PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS**

- Detección de aflatoxinas en harina mediante cromatografía en capa fina.
- Cuantificación de cafeína en bebidas a base de cola o estimulantes.
- Determinación de residuos de antibióticos en leche mediante CLAE.
- Determinación de nitritos en un derivado cárnico.
- Determinación de la demanda química de oxígeno en un agua potable (DQO).
- Determinación de Hidroximetilfurfural en miel.

## **6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales

Específicas

**CE5.** Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de la gestión de la calidad y de la seguridad alimentaria.

Transversales

Los estudiantes serán capaces de:

**T2.** Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**T3.** Reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**T4.** Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

## **7.- Metodologías docentes**

Se realizarán:

- Actividades Teóricas (dirigidas por el profesor): sesión magistral

- Prácticas guiadas (dirigidas por el profesor): Seminarios, exposiciones, debates, prácticas de laboratorio.
- Atención personalizada: Tutorías y actividades de seguimiento on-line.

El alumno por su parte deberá realizar **actividades prácticas autónomas**: trabajos, estudio de casos y foros de discusión.

La mayor parte del temario teórico se desarrollará en forma de **clases presenciales** según el modelo de **sesión magistral**. Además, para cada uno de los temas el profesor propondrá actividades encaminadas a fomentar el trabajo autónomo. El seguimiento del trabajo autónomo se llevará a cabo on-line utilizando como herramienta de trabajo la plataforma Eudored.

Algunos de los temas incluidos en el temario deberán ser preparados de manera autónoma, bajo la supervisión del profesor, por grupos de alumnos. Dichos temas serán posteriormente **expuestos** en clase y a continuación se establecerá un **debate** entre todos los alumnos. Con este tipo de actividades se potenciarán capacidades transversales como pueden ser el trabajo en equipo y la transmisión de información al público. Como complemento a la docencia, periódicamente (al menos uno por bloque temático), se realizarán **seminarios** en los que se profundizarán los temas tratados en las clases magistrales y se plantearán **foros de discusión** a través de las TIC.

En las clases **prácticas de laboratorio** el profesor aprovechará para profundizar en alguno de los temas tratados en las clases teóricas. Las clases en el laboratorio suponen siempre un ambiente más propicio para establecer comunicación profesor-alumno, lo que se aprovechará para fomentar el diálogo acerca de las experiencias realizadas y del desarrollo de la asignatura. Este tipo de actividades sirven además para fomentar el espíritu crítico en los alumnos, haciéndoles reflexionar acerca de las técnicas utilizadas en cada una de las prácticas, así como de los resultados obtenidos.

#### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		34		50	84
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio	15		5	20
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		7			7
Exposiciones y debates		1		5	6
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online			10		10
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		5	7
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	<b>10</b>	<b>80</b>	<b>150</b>

**9.- Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- CAMEAN, A.M. y REPETTO, M. (2006). Toxicología alimentaria. Díaz de Santos, S.A.
- DOYLE, M.P (2001). Microbiología de los alimentos. Fundamentos y fronteras. Acribia S.A.
- FORSYTHE, S. J. (2002) Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Acribia, S.A.
- FORSYTHE, S.J. (2003). Alimentos seguros: microbiología. Acribia, S.A.
- HOBBS, B. C. y ROBERTS, D. (1997), Higiene y toxicología de los alimentos. Acribia, S.A.
- FORSYTHE, S. J. (2002), Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP. Acribia, S.A.
- HOBBS, B. C. y ROBERTS, D. (1997), Higiene y toxicología de los alimentos. Acribia, S.A.
- KLAASSEN, C.D.; WATKINS, J.B.3 (2005). Casarett y Doull: fundamentos de toxicología. McGraw-Hill Interamericana.
- LOPEZ GARCÍA, J. L. (1999), Calidad alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria. Mundi-Prensa.
- MARRIOTT, N. G. (2003), Principios de higiene alimentaria. Editorial Acribia, S.A.
- MOLL, M.; MOLL, N. (2006). Compendio de riesgos alimentarios. Acribia, S.A.
- SHIBAMOTO, T. y BJELDANES, L. F. (1996), Introducción a la toxicología de los alimentos. Acribia. (Desde el 2009 está disponible una nueva versión en inglés)

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**LEGISLACIÓN**

<http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>

<http://www.boe.es>

<http://bocyl.jcyl.es/>

**SEGURIDAD ALIMENTARIA**

<http://www.aesan.msps.es>

<http://www.efsa.europa.eu>

[http://ec.europa.eu/food/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/food/index_es.htm)

**ORGANISMOS INTERNACIONALES**

[http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp)

[http://www.fao.org/index\\_es.htm](http://www.fao.org/index_es.htm)

<http://www.who.int/es>

**10.- Evaluación**

## Consideraciones Generales

La evaluación consistirá en:

- Prueba de evaluación final sobre los contenidos teóricos y prácticos del programa (competencias CE5 y T2).
- Valoración del trabajo autónomo (competencias CE5, T2 y T3).
- Valoración del trabajo en grupo (competencias T3 y T4).
- Participación activa (resolución de cuestionarios) en las clases teóricas, prácticas de laboratorio y seminarios.

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>La calificación de la asignatura se obtendrá considerando que la <u>prueba final</u> supondrá un <b>60%</b> de la nota final, un <b>15%</b> para la <u>evaluación continua del trabajo autónomo</u>, <b>15%</b> para la participación activa y la <u>resolución de cuestionarios planteados en clase</u> y el <b>10%</b> restante para el <u>trabajo en grupo</u>.</p> <p><b>Importante:</b> Para superar la asignatura el alumno deberá obtener como mínimo la mitad de la valoración asignada a cada uno de los apartados. Los alumnos que no lo consiga deberán realizar, además de la prueba de evaluación final, una prueba en la que demuestren que han adquirido las competencias trabajadas en todas las actividades formativas.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>La <b>valoración de los conocimientos teóricos y prácticos del temario</b> consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Realización de un examen final. Dicha prueba final incluirá dos partes, siendo necesario aprobar cada una de las dos partes de manera independiente. En la primera parte los alumnos deberán responder un cuestionario tipo test. En la segunda parte, los alumnos contestarán a un mínimo de 4 ó 5 preguntas, de respuesta libre, donde se valorará el conocimiento adquirido en las enseñanzas teóricas así como la capacidad para relacionar dichos conocimientos.</li></ul> <p><b>Trabajo autónomo:</b> Se realizará una evaluación continuada sobre el aprendizaje correspondiente al trabajo autónomo mediante la corrección de los ejercicios y actividades realizadas por cada uno de los alumnos. El seguimiento del trabajo autónomo se llevará a cabo principalmente a través de la plataforma Eudored (seguimiento on-line).</p> <p><b>Trabajo en grupo:</b> Se valorará tanto el desarrollo y la presentación escrita del trabajo, como la exposición del mismo. El profesor entregará corregido a los alumnos el trabajo antes de la exposición, de manera que los alumnos puedan mejorar aquello que consideren oportuno y preparar convenientemente la exposición y debate. La nota final será la media ponderada de ambas partes.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
Preparación de la materia día a día. Leer con detenimiento las preguntas y responder de forma clara y ordenada a las mismas.
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
Acudir a la revisión de exámenes ya que dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje y permite comprender los errores cometidos.

## TRAZABILIDAD

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	105836	Plan	2010	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Nutrición y Bromatología				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Eudored			
	URL de Acceso:	<a href="http://eudored.usal.es/moodle/">http://eudored.usal.es/moodle/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Alfonso Gómez Báñez	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	215 (Edificio Magisterio)		
Horario de tutorías	Lunes de 9 a 11 y de 13 a 14		
URL Web			
E-mail	agbarez@usal.es	Teléfono	980 545000 (ext. 3674) / 923294537

Profesor Coordinador	Ana María González Paramás	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	215 (Edificio Magisterio)		
Horario de tutorías	Lunes y Miércoles: 9:30-11; Martes: 9-12		
URL Web			
E-mail	paramas@usal.es	Teléfono	980 545000 (ext. 3674) / 923294537

Profesor Coordinador	M <sup>a</sup> Yolanda Gutiérrez Fernández	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Nutrición y Bromatología		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	217 (Edificio Magisterio)		
Horario de tutorías	Consultar tablón general de anuncios, tablón del profesor y página Web del Centro		
URL Web			
E-mail	yolanda@usal.es	Teléfono	980 545000 (ext.3702)

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Tecnología específica: Industrias Agrarias y Alimentarias

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La trazabilidad es una de las tres asignaturas en las que se divide la materia "Gestión de la calidad y seguridad alimentaria". La trazabilidad ha de ser concebida como un sistema de identificación de productos o grupos de productos a lo largo de toda la cadena agroalimentaria y desde enero de 2005 se exige a todas las empresas agroalimentarias disponer de un sistema de trazabilidad. Además, es un complemento indispensable para la gestión de la calidad, así como un prerrequisito obligatorio a la hora de abordar la implantación de un sistema de seguridad alimentaria (APPCC). En esta asignatura se abordará la importancia de tener implantado un sistema de trazabilidad, al margen de su obligatoriedad, así como los pasos a seguir para el desarrollo del sistema en diferentes tipos de industrias alimentarias y su posterior verificación. Los alumnos serán capaces de diseñar y utilizar sistemas de gestión documental que permitan identificar y realizar un seguimiento de los productos que entran, permanecen y salen de una industria alimentaria de forma ágil, rápida y eficaz, con el fin de que ante una pérdida de seguridad o calidad del producto puedan adoptarse las medidas necesarias.

Perfil profesional

Uno de los perfiles más demandados por las industrias para un Ingeniero Agroalimentario está referido a la Gestión y Control de la Calidad. En este sentido, la asignatura de Trazabilidad es un complemento indispensable para una gestión adecuada tanto de la calidad como de la seguridad.

## 3.- Recomendaciones previas

Es recomendable haber superado las asignaturas de Microbiología, Bromatología e Ingeniería de las Industrias Agroalimentarias.

## 4.- Objetivos de la asignatura

- Comprender los conceptos básicos de trazabilidad y su relación con los sistemas de gestión de la calidad e inocuidad.
- Identificar los principios básicos y los componentes de un sistema de trazabilidad.
- Saber diseñar, implementar y gestionar un sistema de trazabilidad.

- Adquirir conocimientos actualizados sobre las diferentes tecnologías de la información y comunicación (TIC) y software útiles para la gestión de la trazabilidad.
- Familiarizarse con las normas internacionales de trazabilidad

## 5.- Contenidos

**Tema 1. Introducción a la Trazabilidad.** Concepto. Objetivos. Importancia del sistema y su relación con la calidad y la seguridad alimentaria. Normativas de aplicación. Responsabilidades.

**Tema 2. Fases para la implantación del sistema de Trazabilidad.** Introducción. Estudio de los sistemas de archivo. Definir el ámbito de aplicación. Definir criterios para la agrupación. Establecer registros y documentación. Establecer mecanismos de verificación/validación, comunicación y retirada.

**Tema 3. Aplicación de la Trazabilidad en los diferentes sectores alimentarios.** Carne y productos cárnicos. Pescado y productos pesqueros. Huevos y derivados. Leche y productos lácteos. Productos hortofrutícolas. Organismos modificados genéticamente.

**Tema 4. Sistemas y equipos de Trazabilidad.** Sistemas de trazabilidad. Sistemas y equipamiento de identificación. Sistemas de impresión y lectura. Identificación y trazabilidad de animales de granja.

**Tema 5. Automatización del sistema de trazabilidad.** Introducción. Ventajas de la automatización. Software y tecnologías de gestión de trazabilidad. Almacenado y transmisión de datos. Sistemas integrados de información. Geotrazabilidad y SIG.

**Tema 6. Métodos rápidos para el control de la autenticidad.** Técnicas moleculares de análisis. Sensores. Organismos modificados genéticamente. Identificación genética de especies. Detección de peligros.

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales

Específicas

**CE7.** Capacidad para comprender, conocer y utilizar los principios de la trazabilidad

Transversales

Los estudiantes serán capaces de:

**T2.** Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**T3.** Reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**T4.** Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

## 7.- Metodologías docentes

Se realizarán:

- Actividades Teóricas (dirigidas por el profesor): sesión magistral
- Prácticas guiadas (dirigidas por el profesor): Seminarios, exposiciones, debates.
- Atención personalizada: Tutorías y actividades de seguimiento on-line.

El alumno por su parte deberá realizar **actividades prácticas autónomas**: trabajos, estudio de casos, etc. La asignatura está pensada para trabajar una hora de sesión magistral a la semana en la que el profesor expondrá los detalles más relevantes de cada uno de los temas. Estas clases magistrales se complementarán con una sesión semanal de seminario en la que se profundizarán los conceptos tratados en la sesión magistral mediante el desarrollo de casos prácticos, lectura y debate de documentos facilitados por el profesor o resolución de actividades planteadas para fomentar el trabajo autónomo de los alumnos.

### 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		15		25	40
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		14		5	19
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	10
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		1		5	6
TOTAL		30		45	75

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- ABECIA MARTÍNEZ, A.; LÓPEZ CISEROS, N. Identificación y trazabilidad en ganadería: una visión internacional. Agrícola Española. 2011.
- AESAN. Guía para la aplicación del sistema de trazabilidad en la empresa agroalimentaria. AESAN. 2009.
- AESAN. Guía de Aplicación de las Exigencias de Etiquetado y Trazabilidad de Alimentos y Piensos modificados genéticamente. AESA-MAPA-FIAB. 2004.
- BRIZ, J. Internet, trazabilidad y seguridad alimentaria. Mundi-Prensa. 2003.
- DE LAS CUEVAS INSUA, V. Trazabilidad básico: funcionamiento del sistema de trazabilidad en una empresa. Edit. Ideas propias. 2006
- DE LAS CUEVAS INSUA, V. Trazabilidad avanzado: guía práctica para la aplicación de un sistema de trazabilidad en una empresa alimentaria. Edit. Ideas propias. 2006

<ul style="list-style-type: none"> <li>• SALAZAR MATO, J. F. Trazabilidad y seguridad alimentaria en frutas y hortalizas. F.I.A.PA. 2006.</li> <li>• SANCHEZ VILLAGRAN, R.H. Introducción a la trazabilidad: un primer acercamiento para su comprensión e implementación. El Escriba. 2008.</li> </ul>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<b>LEGISLACIÓN</b> <a href="http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm">http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm</a> <a href="http://www.boe.es">http://www.boe.es</a> <a href="http://bocyl.jcyl.es/">http://bocyl.jcyl.es/</a>
<b>TRAZABILIDAD</b> <a href="http://www.gestiontrazabilidad.com">http://www.gestiontrazabilidad.com</a> <a href="http://www.aesan.msps.es">http://www.aesan.msps.es</a> <a href="http://www.efsa.europa.eu">http://www.efsa.europa.eu</a> <a href="http://ec.europa.eu/food/index_es.htm">http://ec.europa.eu/food/index_es.htm</a>
<b>ORGANISMOS INTERNACIONALES</b> <a href="http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp">http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp</a> <a href="http://www.fao.org/index_es.htm">http://www.fao.org/index_es.htm</a> <a href="http://www.who.int/es">http://www.who.int/es</a>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación consistirá en:

- Prueba de evaluación final sobre los contenidos del programa y los casos prácticos desarrollados en los seminarios (competencias CE7 y T2).
- Valoración del trabajo autónomo (competencias CE7, T2 y T3).
- Participación activa en las clases teóricas y seminarios (competencia T4).

### Criterios de evaluación

La calificación de la asignatura se obtendrá considerando que la prueba final supondrá un **60%** de la nota final, un **30%** para la evaluación continua del trabajo autónomo y el **10%** restante para la asistencia y participación activa en las clases y seminarios.

### Instrumentos de evaluación

La **valoración de los conocimientos teóricos y casos prácticos del temario** consistirá en:

- Realización de un examen final en el que los alumnos contestarán a un mínimo de 4 ó 5 preguntas, de respuesta libre, donde se valorará el conocimiento adquirido en las enseñanzas teóricas y prácticas, así como la capacidad para relacionar dichos conocimientos.

**Trabajo autónomo:** Se realizará una evaluación continuada sobre el aprendizaje correspondiente al trabajo autónomo mediante la corrección de los ejercicios y actividades realizadas por cada uno de los alumnos.

### Recomendaciones para la evaluación

Preparación de la materia día a día. Leer con detenimiento las preguntas y responder de forma clara y ordenada a las mismas.

### Recomendaciones para la recuperación

Acudir a la revisión de exámenes ya que dicha revisión siempre contribuye al aprendizaje y permite comprender los errores cometidos.